



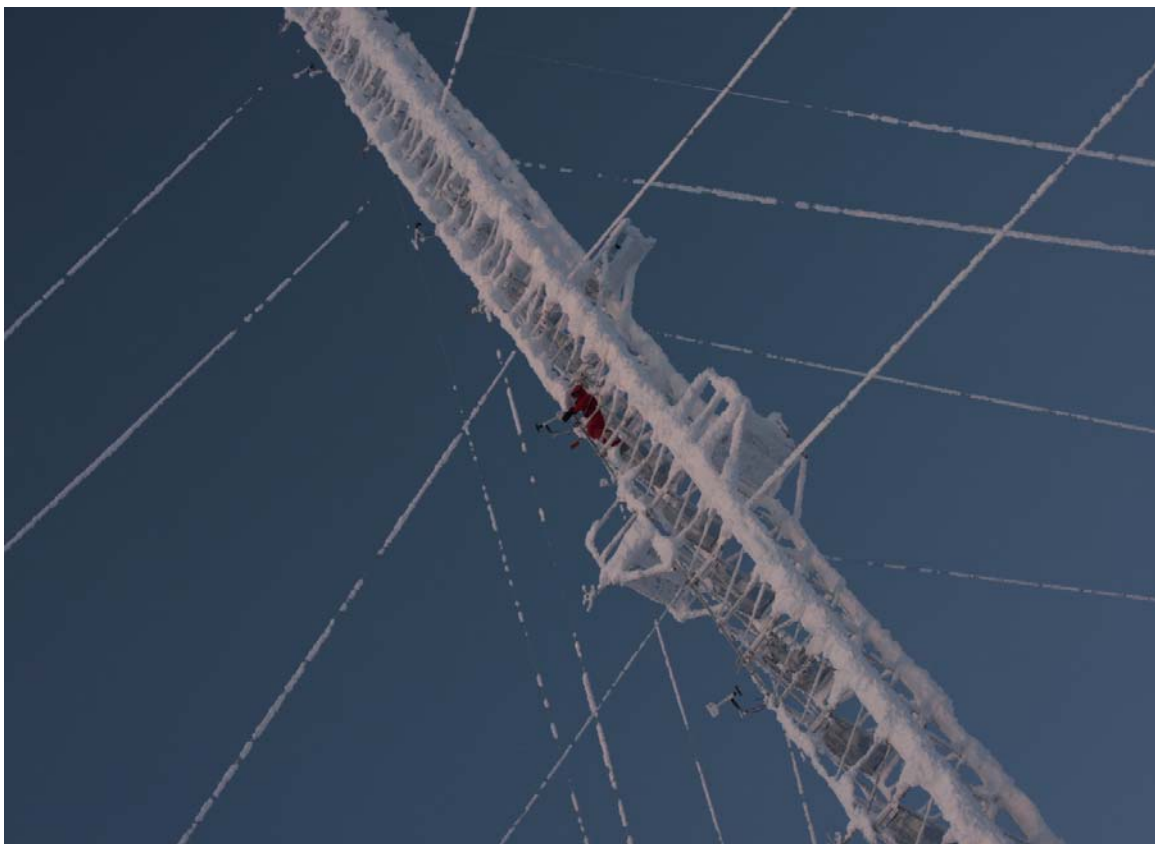
## **PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE**

### **STAZIONE CONCORDIA**

**Rapporto sulla Campagna Antartica  
Inverno Australe 2009**

### **CONCORDIA STATION**

**Activity Report on the Antarctic Campaign  
Winter 2009 – DC05**





## INDICE

Introduzione .....	3
Fisica e chimica dell'Atmosfera, <i>Laura Genoni</i> .....	5
Glaciologia, <i>Laura Genoni</i> .....	19
Rapport d'hivernage AstroConcordia, <i>Cyprien Pouzenc</i> .....	29
Chimie de l'atmosphère, <i>Caroline Jullian</i> .....	31
Programmi ESA, <i>relazione non pervenuta</i>	
Servizio Sanitario, <i>a cura di Fabio Catalano</i> .....	45



## Introduzione

Il presente rapporto contiene le relazioni di fine campagna preparate dai ricercatori che hanno lavorato alla Stazione italo-francese Concordia in Antartide nel 2009.

Com'è noto la Stazione Concordia, situata sull'altipiano glaciale antartico in località Dome C (74°06'S, 123°21'E, 3230 m s.l.m.) è condotta paritariamente dal Consorzio PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide) e dall'IPEV (Institut Polaire Paul Emile Victor).

La stazione è rimasta ininterrottamente aperta a partire dal 2005 e di norma ospita ogni anno due equipaggi, uno che vi trascorre l'inverno (circa 9 mesi) ed uno che vi trascorre il periodo estivo, più breve, quest'ultimo venendo a cadere a cavallo di due anni solari, mentre il periodo invernale si svolge all'interno di un singolo anno solare.

Il 2009, e precisamente l'inverno australe 2009, ha dunque visto lo svolgimento della quinta campagna invernale a Dome C, campagna per questo denominata DC05.

DC05 ha avuto inizio l'8 febbraio 2009 quando è partito l'ultimo aereo di collegamento con le basi costiere; ed è terminato con l'arrivo del primo aereo della stagione successiva, il 17 novembre 2009.

I componenti della campagna DC05 sono stati 12, qui sotto elencati insieme alle loro mansioni principali.

Faiella Massimiliano,	responsabile tecnico e capo della centrale
Domenico Fasano,	cuoco
Guillaume Frinot,	idraulico
Laura Genoni,	glaciologia e meteorologia
Caroline Jullian,	chimica dell'atmosfera
Alexandre Leluc,	meccanico
Eric Lotz,	capo della spedizione e medico
Denis Petermann,	astronomia
Cyprien Pouzenc,	astronomia
Alex Salam,	ricerca biomedica
Eric Tragin,	elettrotecnico
Jonathan Zaccaria,	informatica, telecomunicazioni, geofisica.

Il passaggio delle consegne tra l'equipaggio estivo ed il subentrante equipaggio invernale è avvenuto principalmente con gli scambi di informazioni tra Chiara Montanari e Claire le Calvez da una parte, ed Eric Lotz dall'altra.

Il presente rapporto descrive le attività scientifiche condotte da Laura Genoni, Cyprien Pouzenc, Caroline Jullian. Questi ricercatori hanno svolto attività per svariati programmi scientifici e Istituti di ricerca. Programmi ed Istituti si trovano menzionati più avanti all'interno delle singole relazioni; comunque per una descrizione esauriente dei progetti scientifici e dei loro obiettivi si rimanda ai documenti di programmazione del PNRA e dell'IPEV.

Le relazioni sono stati lasciate nella forma e nella lingua originale di ciascun relatore, ossia italiano o francese.

Il rapporto contiene anche una relazione medica preparata dal Fabio Catalano, coordinatore delle attività mediche del PNRA.

Non sono invece stati inclusi, sebbene disponibili ed esaurienti, né il rapporto del capo spedizione a Concordia né il rapporto medico (nella sua forma originale) per il loro contenuto in dati sensibili.

Infine non fanno parte della presente raccolta il rapporto sulle ricerche biomediche e il rapporto sui servizi tecnici, non essendo questi rapporti pervenuti al momento della chiusura redazionale.

La disposizione dei vari edifici e laboratori nei dintorni della Stazione Concordia può essere ricavata dalle utili mappe all'interno della relazione di Laura Genoni.

Tutte le attività condotte in campo astronomico sono riportate da C. Pouzenc, avendo l'altro addetto all'astronomia, D. Petermann, rinunciato a tali attività quando il periodo invernale era giunto a due terzi. D. Petermann ha peraltro lavorato utilmente, da quel momento in poi, nei servizi tecnici e generali della Stazione.



## Fisica e Chimica dell'Atmosfera

Laura Genoni, Lab. di Geochimica Isotopica dell'Università di Trieste

### Progetti

<u>1149, Meteo RMO:</u>	Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico
<u>1176, BSRN:</u>	Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dome Concordia
<u>1049, AEROSOL e O<sub>3</sub>:</u>	Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili nell'area del Plateau Est Antartico
▪	Misure di concentrazione dell'ozono troposferico
<u>912, OZONO POLARE:</u>	Esecuzione di ozonosondaggi
<u>911, DC GLACIOCLIM-SAMBA:</u>	Scarico dati e manutenzione sensori Torre Americana, shelter Hélène e stazione meteo a 3 km
<u>914, CONCORDIASI:</u>	Esecuzione giornaliera di radiosondaggi alle ore 00 UT durante la campagna estiva per un periodo di circa 1 mese.

### Strumentazione

La strumentazione abbinata ai programmi scientifici appena elencati, della quale è stata gestita la manutenzione e l'acquisizione e verifica dei dati, è la seguente:

<u>Concordia Wheeler Station:</u>	Vaisala Milos 520
<u>Radiosounding system:</u>	Vaisala Sounding System Digicora III
<u>Ozonosounding System:</u>	ECC sonde e Ozonosonde Test Unit
<u>BSRN Station:</u>	Solar Tracker Kipp& Zonen Data Logger Campbell Cr10X Data Logger Campbell Cr 23X NIP Eppley NIP Kipp&Zonen PIR CM2 PYR CG4
<u>Ozono analyzer</u>	THERMO mod. 49C UV Photometric O3 Analyzer
<u>Torre Argentini 12 m</u>	Data Logger Campbell CR23X Sensori velocità, direzione temperatura umidità a diversi livelli
<u>Torre Americana</u>	Data Logger CampbellCR23X Wind Monitor Young e Sensori di temperatura ed Umidità a diversi livelli
<u>Aerosol</u>	Sistema di misura DMPS GRIMM PSAP

L'acquisizione, l'analisi e l'invio dei dati (via e-mail e ftp) della strumentazione appena illustrata è stata gestita da 6 PC (3 presenti nello shelter CARO, 2 in laboratorio ed 1 portatile).

### Scarichi automatici

#### Giornalieri:

- h 00:15 LT (16:15 UTC) dati BSRN;
- h 01:30 LT (17:30 UTC) dati ozono;
- h 08:25 LT (0:25 UTC) dati aerosol;
- h 08:30 LT (0:30 UTC) dati UVRAD;
- h 09:00 LT (1:00 UTC) dati temperatura;
- h 09:00 LT (1:00 UTC) dati meteo logfile;
- h 09:30 LT (1:30 UTC) dati fotometro (N.B. strumento non funzionante)

#### Settimanali:

- martedì h 17.20 LT (9:20 UTC) dati albedo;

#### Mensili:

- secondo giorno del mese h 15:47 LT (23:47 UTC) backup dati meteo;
- settimo giorno del mese h 0:20 LT (8:20 UTC) backup dati mensili di tutti i PC;

### Frequenza delle attività

Il passaggio delle consegne da parte di Riccardo Schioppo (inverno 2008 a DC), ha avuto luogo il 9/11/08 e, a partire da questa data, ho iniziato a conoscere ed occuparmi di tutte le attività di fisica dell'atmosfera e meteorologia. Il quinto *Winterover* (DC5) è iniziato il giorno 8/2/09 e si è concluso il 17/11/09 con l'arrivo del primo aereo proveniente dalla Stazione Mario Zucchelli.

In generale le attività necessitano di un monitoraggio giornaliero, preferibilmente nella mattinata (solo le domeniche del periodo invernale sono state escluse). Mi sono quindi recata giornalmente allo shelter CARO, sia per scaricare alcuni dati non ancora automatizzati (strumentazione UVRAD), sia per eseguire delle

operazioni di routine (pulizia, cambio filtri ozono, controllo flussi), sia per un semplice controllo del buon funzionamento di tutta la strumentazione.

Con l'avvicinarsi del periodo invernale (il sole è tramontato il 5 maggio ed è risorto l'11 agosto) sono andate via via aumentando le manutenzioni delle strumentazioni esterne (Tracker BSRN, Tracker albedo, Torre Milos 520 e Torre Americana, strumentazione shelter Hélène) a seguito del considerevole aumento delle deposizioni di neve e ghiaccio sulle superfici. Infatti, ad esempio, per quasi tutti i 3 mesi di periodo invernale senza sole, il segnalatore della direzione del vento non riscaldato, installato sulla stazione meteo Milos 520, ha avuto un funzionamento discontinuo. Nelle giornate particolarmente fredde (temperature al di sotto dei  $-60^{\circ}\text{C}$ ) e senza vento i depositi nevosi congelavano lo strumento impedendogli di muoversi. In queste occasioni, solo recandomi sul posto per un'accurata pulitura unita a dei lievi colpi sulla base dello strumento per eliminare il ghiaccio formatosi all'interno, ho avuto la possibilità di riattivare le misure. Quindi, nel periodo più freddo, la frequenza d'interventi di pulizia sulla stazione meteo Milos è diventata giornaliera mentre prima veniva effettuata una volta ogni 2/3 giorni. Analoga decorrenza per gli interventi di pulizia dei piranometri della BSRN e dell'albedo dove la pulizia è stata effettuata, in caso di formazione di ghiaccio, con l'ausilio di una pistola riscaldante (Heat Gun mod. HC 1001 1500 W).

Per quanto riguarda la Torre Argentini la frequenza degli interventi di pulizia è stata intensificata nel periodo invernale a 2 volte al mese; mentre per la Torre Americana (6 anemometri 05106, 6 termometri pt100 e 6 termoigrometri per temperatura ed umidità dell'aria) le ispezioni sono state eseguite a seconda delle necessità, ovvero ogni qual volta gli anemometri posti ai livelli più alti (5 e 6) smettevano di funzionare correttamente. Infine, gli interventi di pulizia della strumentazione sistemata nelle vicinanze dello shelter Hélène (il sensore Biral VPF730 per le precipitazioni e l'SR50 misuratore dell'accumulo) hanno avuto una cadenza settimanale.

I radiosondaggi sono stati eseguiti giornalmente dalle 19.15 (inizio fasi di preparazione sonda) alle 19.45 (fase di lancio dopo le 19,30 e avvio dell'acquisizione). Gli ozono sondaggi hanno avuto una decorrenza mensile che poi è stata intensificata a bimensile a partire dal mese di giugno.

A partire dal 19 novembre sono iniziati i radiosondaggi giornalieri del mattino (ore 00 UTC) per il programma scientifico CONCORDIASI.

Attività	Impegno	Tempo impiegato	Difficoltà	Esterno/interno
OZONO TROPOSFERICO	Giornaliero	1 ora	Limitata	manutenzione strumenti e pulizia <i>inlet</i> esterno
	Mensile	3 ore	Media	Manutenzione straordinaria <i>Inlet</i> esterno e sostituzione filtri all'interno
BSRN	Giornaliero	1 ora	Media	Manutenzione radiometri esterni
ALBEDO	Settimanale, ogni 3 gg in inverno	15 minuti	Limitata	Pulizia dei piranometri esterni.
AEROSOL (DMPS, GRIMM, PSAP)	Giornaliero	30 minuti	Limitata	Verifica strumenti, misure di flusso e pulizia <i>inlet</i> esterno
	Settimanale	2 ore	Limitata	Sostituzione filtri, rabbocco butanolo, scarico dei dati.
UVRAD	Settimanale	30 minuti	Limitata	Scarico dei dati e pulizia dell'ottica esterna sul tetto
	Mensile	15 minuti	Bassa	Operazioni di routine
RMO	Giornaliero, due uscite in inverno	1 ora	Estrema	Outdoor, manutenzione torre meteo (4 m)
	Giornaliero	1 ora	Media	Radiosondaggio all'esterno
OZONO POLARE	Mensile in inverno, ogni 15 gg tra giugno e dicembre	3 ore	Media	Radiosondaggio all'esterno
CONCORDIASI	Fine novembre sino tutto dicembre	1 ora	Media	Radiosondaggio all'esterno
TORRE AMERICANA	Secondo le necessità	2 ore	Estrema	Pulizia dei sensori posti a diverse altezze sino a 45 m
TORRE ARGENTINI	Mensile, in inverno ogni 15 gg	2 ore	Estrema	Manutenzione strumenti all'esterno (torre 11 m), scarico ed invio dei dati

### Dislocazione delle attività

In figura 1 sono raffigurate le dislocazioni e le distanze rispetto alla Stazione Concordia degli shelter e delle diverse installazioni (torri meteo ecc) dove si sono svolte le attività invernali. Gli shelter delle attività scientifiche si trovano tutti nella zona pulita, la "Clean Area", quindi tutti gli spostamenti, compreso il trasporto dei materiali e delle strumentazioni, che hanno avuto bisogno di interventi di manutenzione in Base, sono stati effettuati a piedi o con l'ausilio di una slitta.



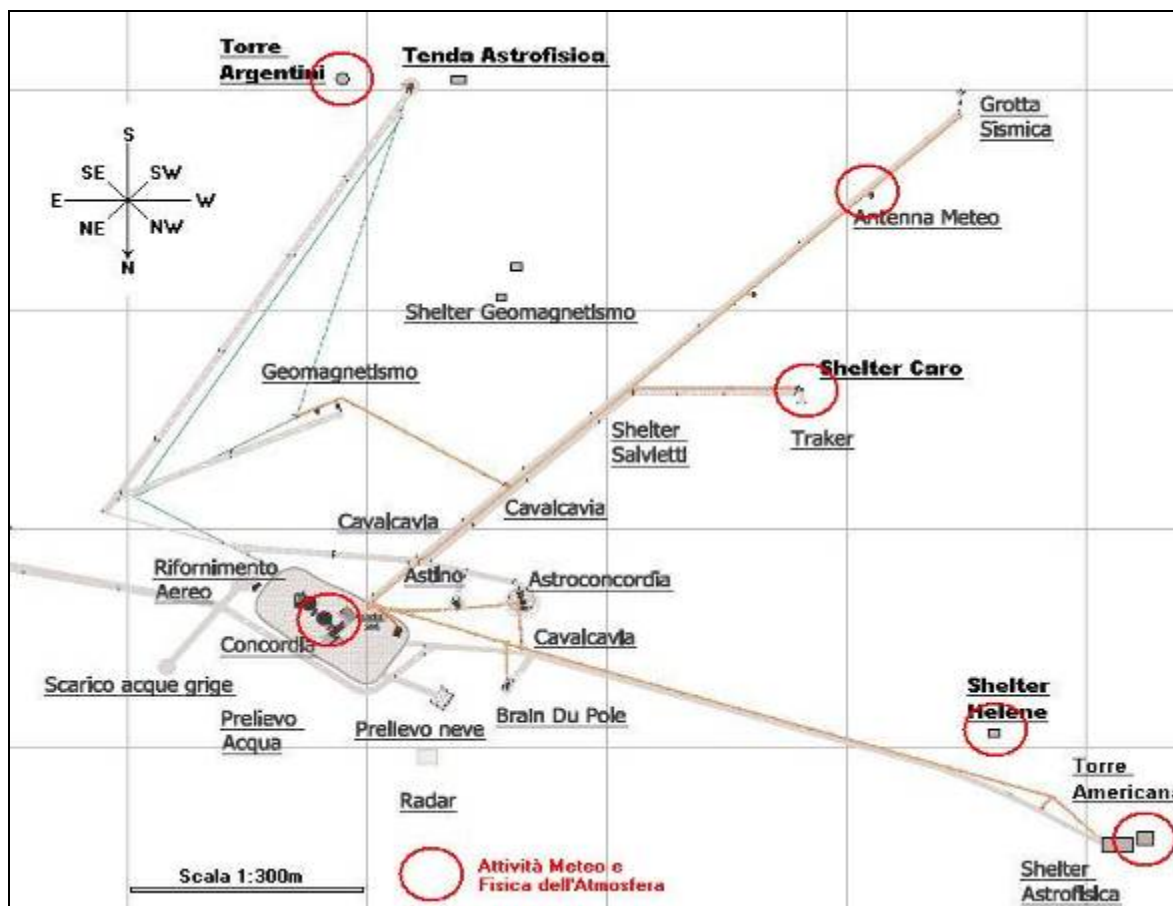


Fig. 1 - Mappa della dislocazione delle attività Meteo e di Fisica dell'Atmosfera.

### Supporto

Voglio ringraziare Jonathan Zaccaria per la sua disponibilità e professionalità nel supporto informatico e per l'aiuto fornitomi all'esterno in quelle occasioni, fortunatamente rare, nelle quali ho avuto bisogno di assistenza.

Voglio anche ringraziare il personale delle diverse unità di progetto per il supporto fornitomi, per la costante presenza e per la competenza e i rapidi interventi ad ogni mia richiesta; nonché per il sostegno umano attraverso parole di elogio e ringraziamento per il lavoro da me svolto.

### Note

Durante l'inverno ed il sopraggiungere di temperature particolarmente rigide, tutte le strumentazioni all'esterno sono soggette a precoce deterioramento che coinvolge soprattutto i cavi elettrici e di trasmissione dei dati che si muovono o vengono sottoposti a stress (pulitura, ecc). È auspicabile quindi che, se possibile, la totalità dei cavi esterni delle apparecchiature siano in materiale resistente alle basse temperature (Teflon). Inoltre, visto il notevole quantitativo di dati gestiti dai PC coinvolti in questa attività, presenti sia in Base che allo shelter CARO, ed i danni elettrici che possono sopraggiungere sia a causa delle basse temperature invernali che delle eventuali interruzioni di corrente (più di una decina di blackout nel 2009), sarebbe necessario che, per una veloce ed efficace sostituzione (senza perdita di dati) dei PC, esistessero dei PC di riserva, gemelli di quelli in uso.

### Osservatorio Meteo - Climatologico Antartico

L'attività ha avuto inizio il 9/11/08 con l'antenna Meteo MILOS 520 collocata a circa 900 m dalla Base in direzione SW e lo shelter Meteo per la preparazione dei radiosondaggi, situato a pochi metri dalla Base.

Le attività dell'osservatorio meteo-climatologico sono state fondamentalmente la gestione, la manutenzione della torre meteo Milos 520, l'esecuzione di un radiosondaggio giornaliero alle ore 11:30 UT (19:30LT), la diffusione dei dati meteo in Base e il supporto meteo alle attività scientifiche ed operative durante le campagne estive ed invernali.

**Stazione Milos 520**

- Torre meteo di 4 m d'altezza.
- Distanza dalla Stazione Concordia 900m in direzione SW.
- Sensori installati: 2 anemometri WAA151 (uno riscaldato l'altro no), 2 indicatori della direzione del vento WAV151 (uno riscaldato l'altro no), 1 misuratore di temperatura/umidità HMP45D, 1 misuratore di pressione atmosferica e 1 SONICO.
- I dati acquisiti dal sistema operativo della Milos 520 (SRX) vengono poi inviati ogni minuto (collegamento mediante radio-modem) in Base al PC Meteotop e visualizzati da un programma grafico.



Intervento di pulizia della torre Milos 520 (con i misuratori meteo di temperatura, umidità, pressione, velocità e direzione del vento) durante la notte polare

Durante la campagna estiva è stato necessario apporre del nastro auto-vulcanizzante sul cavo danneggiato del sensore temperatura/umidità HMP45D. Analoga operazione è stata eseguita anche durante il periodo invernale per i cavi degli anemometri, sia per quello riscaldato che per quello non.

Durante l'inverno, al di sotto dei  $-50^{\circ}\text{C}$  i sensori di direzione e velocità del vento non riscaldati hanno dato dei problemi. Le basse temperature associate a giornate poco ventose favorivano la formazione di ghiaccio nel corpo dei sensori impedendone così il corretto funzionamento. È stato quindi necessario intensificare le operazioni di pulizia (passate da settimanali a giornaliere) dei sensori dai depositi di neve e dagli *hoar* che si accumulano su tutte le superfici quando viene a mancare l'azione naturale di *defrosting* del sole.

Anche il Probe di temperatura ed umidità Vaisala HUMICAP è stato sottoposto a frequenti pulizie durante l'inverno, a seguito dei notevoli accumuli di neve e ghiaccio che si formano all'interno dello schermo protettivo. Questa specie di cappotto d'accumuli impedisce una corretta misura dei parametri di temperatura ed umidità, spostandoli verso valori più elevati di quelli reali.

Il giorno 24 maggio, a seguito di una interruzione generale di corrente, la scheda di pressione (DPA502) ed il sensore SONICO (WS425) hanno smesso di trasmettere i dati. Dopo i primi accertamenti è stato fortunatamente scongiurato un guasto alla scheda elettronica, della quale non si aveva il pezzo di ricambio, ed eseguito il reset dell'hardware che ha permesso di riprendere l'acquisizione dei dati meteo.

RIASSUNTO DEGLI EVENTI CLIMATICI DI MAGGIOR RILIEVO NEL CORSO DI UN ANNO.

dal 08/11/2008 al 08/11/2009	Misura	Data
Temperatura max [ $^{\circ}\text{C}$ ] totale	-20.3	20 dicembre 2008
Temperatura max [ $^{\circ}\text{C}$ ] invernale	-27,2	3 luglio 2009
Temperatura min [ $^{\circ}\text{C}$ ] totale	-75,3	10 maggio 2009
Umidità Relativa max[RH%]	79	2 gennaio 2009
Umidità Relativa min[RH%]	24	12 giugno 2009
Pressione max [hPa]	665.6	13 luglio 2009
Pressione min [hPa]	624.5	20 agosto 2009
Velocità vento max [m/s]	18.5	5 settembre 2009

Prendendo in considerazione l'intero anno (8/11/08 - 8/11/09, la temperatura media è stata di  $-51,8^{\circ}\text{C}$ , mettendo in evidenza che quest'anno possa considerarsi tra i più caldi da quando la Base Concordia è operativa, ovvero dal 2005 (i dati di quest'anno sono però incompleti). Infatti il giorno 3 luglio 2009 è stato registrato un nuovo record della temperatura massima per il periodo invernale. Il termometro è salito sino a  $-27,2^{\circ}\text{C}$  (\*) grazie anche alla presenza di un vento particolarmente forte, con punte massime sino a 15,2 m/s (il vento a Concordia ha mediamente una velocità di 3 m/s). Questo intenso vento permette un maggiore arrivo di avvezioni di marca oceanica sul tavolato di Dome C ed inoltre elimina lo strato d'inversione responsabile del raffreddamento delle temperature al suolo.

Il valore minimo della temperatura raggiunto durante questo quinto *winterover* è stato di  $-75,3^{\circ}\text{C}$  nella giornata del 10 maggio 2009. Anche in questo caso siamo ben lontani dai minimi registrati negli anni precedenti. Lo scorso anno la temperatura più bassa è stata registrata all'inizio di giugno ( $-79,2^{\circ}\text{C}$ ) mentre

(\*) A conferma di ciò, in quei primi giorni di luglio, l'aria calda oceanica ha eliminato il ghiaccio marino presente abitualmente, in questo periodo, di fronte alla Base costiera francese di Dumont d'Urville dove è stata registrata una temperatura massima di  $-0,1^{\circ}\text{C}$ .

nell'anno precedente la minima è stata di  $-81,9^{\circ}\text{C}$  nei primi giorni di settembre; questo valore rappresenta sino ad ora il record dei *winterover* avendo battuto i  $-80,0^{\circ}\text{C}$  del medesimo periodo del 2006. Il record assoluto di temperatura minima registrata qui a Dome C risale all'ormai lontano 26 agosto del 1982 con un valore di  $-84,6^{\circ}\text{C}$ .

Abitualmente i mesi di agosto e settembre, caratterizzati dal ritorno del sole, registrano le temperature più basse, a seguito dell'azione del sole che provoca una sorta di turbolenza nello strato di inversione che consente di trasportare verso l'alto l'aria più fredda, determinando così un'ulteriore abbassamento delle temperature. Qui, a Concordia, solo il mese di agosto ha registrato una minima media di  $-73,5^{\circ}\text{C}$  dove la giornata più fredda è stata il giorno 30 in cui è stata raggiunta una minima degna di questo periodo con un valore di  $-74,2^{\circ}\text{C}$ .

A volte, infine, a giornate con basse temperature ed aria tersa ne sono seguite altre con temperature quasi "primaverili", con elevata umidità e quindi scarsa visibilità e quel forte vento che riesce a distruggere lo strato d'inversione e rimescolare così gli strati più bassi dell'atmosfera. Un esempio significativo: il 12 giugno la temperatura è stata di  $-74,4^{\circ}\text{C}$ , il giorno seguente di  $-52,5^{\circ}\text{C}$  sino ad arrivare ai  $-43,9^{\circ}\text{C}$  del 14 giugno!

## Radiosondaggi

Ogni giorno dopo le ore 19:30 (11:30 UT) è stato eseguito il radiosondaggio per il rilevamento di temperatura, umidità relativa, pressione e vento al variare dell'altitudine lungo una colonna d'aria. Prima di ogni lancio, in laboratorio viene effettuata l'inizializzazione della radiosonda e la calibrazione di questa rispetto ai parametri di terra (*Ground Check*).

Durante l'inverno con il progressivo diminuire delle temperature anche le altezze raggiunte dai radiosondaggi hanno iniziato a calare a causa del degradare dell'elasticità dei palloni con l'abbassarsi delle suddette. Quindi, a partire dal 5 maggio 2009 sino al 1 ottobre 2009, è stata adottata la tecnica, messa a punto dall'OHP (Observatoire de Haute Provence) e utilizzata presso Neumayer Station, di preparare una miscela (*fioulage*) di kerosene/olio 5:2 dove immergere il pallone sgonfio per qualche istante ed effettuando il lancio dopo 15 minuti di colatura. Queste operazioni sono state eseguite nella sala macchine.

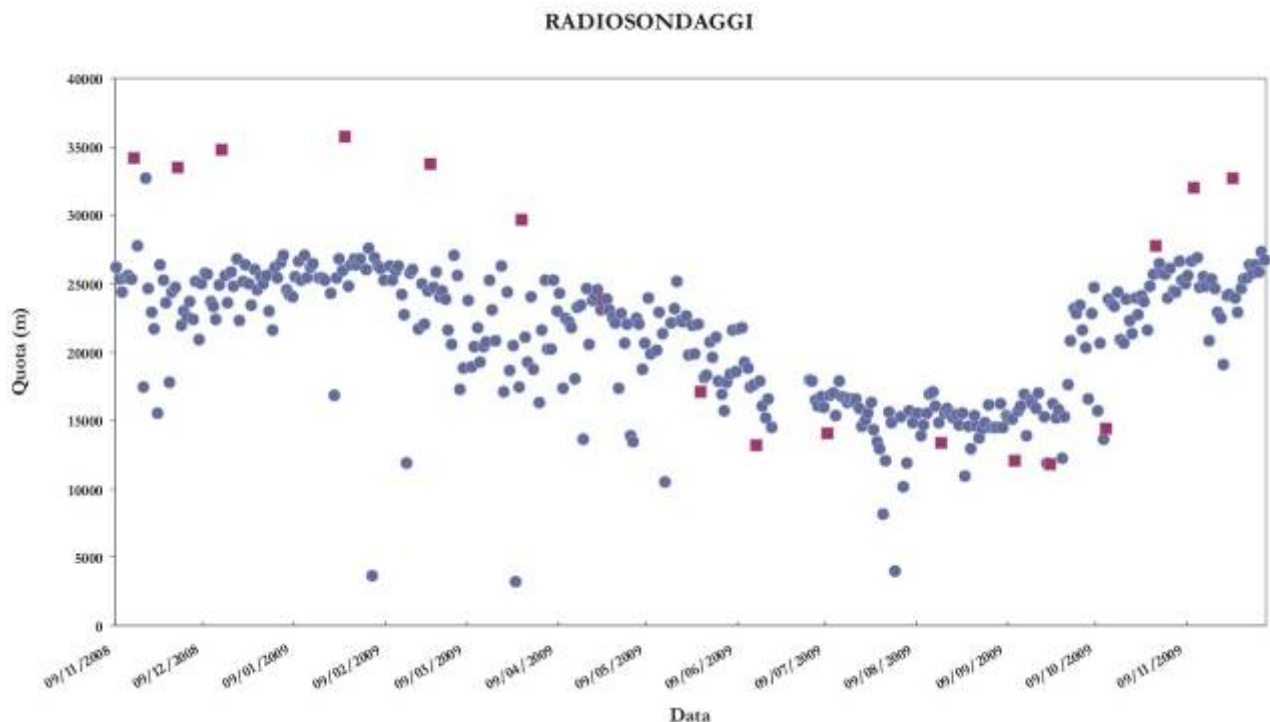


Fig. 2 - Rappresentazione grafica della quota massima raggiunta dai radiosondaggi meteo (pallino blu) e dagli ozono sondaggi (quadrato viola) nell'arco di un anno (09/11/2008 – 05/12/2009)

In figura 2 sono riportate le altezze massime raggiunte dai vari lanci, sia radiosondaggi classici (RS) che ozono sondaggi. Si nota una drastica diminuzione della quota ottenuta, a partire dal mese di aprile in entrambe le tipologie. Con l'applicazione del *fioulage* i radiosondaggi mantengono una quota leggermente inferiore a quella del periodo estivo (17,000 m contro 25,000) mentre gli ozono sondaggi che, viste le dimensioni elevate del pallone, normalmente raggiungono i 35,000 m, sembrano non beneficiare del trattamento e rimanere così a quote decisamente molto inferiori (intorno ai 12000 m) rispetto a quelle raggiunte abitualmente.

I palloni meteo (350 gr di peso) per i radiosondaggi vengono gonfiati in uno shelter (dimensioni 2,40x3,60 in prossimità della Base) dentro il quale sono alloggiati due rack di elio da 9 bombole ciascuno. Durante l'inverno è necessario riscaldare il locale con una stufa da 5 kW per evitare che il tubo di silicone, che permette di spillare l'elio, e le bombole stesse si congelino. Per ridurre i consumi di energia elettrica la stufa è stata accesa circa 1 ora e mezza prima del lancio e spenta appena terminate le operazioni di gonfiaggio. Quando non utilizzata la stufa viene riparata nel garage degli skidoo (perennemente riscaldato) attiguo allo shelter dei palloni per evitare che anch'essa venga danneggiata dal freddo.

In pieno inverno per raggiungere un'altitudine maggiore è consigliabile gonfiare i palloni a 1,5 bar anziché agli abituali 2 bar ed interrompere il gonfiaggio appena il peso agganciato al tubo (equivalente al peso della radiosonda, 590 gr), si solleva da terra.



▣ Pallone meteo appena sollevato da terra al termine dell'operazione di gonfiaggio con ancora inserito il tubo di silicone per spillare l'elio munito del peso equivalente alla radiosonda che verrà agganciato all'esterno.

Purtroppo lo shelter meteo ha dimensioni troppo ridotte perché vi si possano gonfiare anche i palloni per l'ozono sondaggio (1,5 kg di peso). È quindi auspicabile che il locale venga ampliato quanto prima. Al momento questi lanci vengono preparati, nel periodo estivo e in condizioni di mancanza di vento, all'esterno mentre, durante l'inverno, viene usato il locale falegnameria.

Analizzando i grafici dell'andamento dei radiosondaggi, espresso dal variare di parametri quali: temperatura, pressione, umidità e velocità del vento, in tre differenti periodi dell'anno (per esempio quelli di gennaio, giugno ed ottobre) sono evidenti i cambiamenti atmosferici della stratosfera e l'effetto del vortice antartico che si innesca in pieno inverno e tende a dissolversi all'inizio dell'estate. Infatti, nei grafici dei mesi di gennaio e ottobre il passaggio tra Troposfera e Stratosfera (a circa 8.000 m di quota) è ben evidenziato dall'inversione delle temperature in corrispondenza dello strato di transizione Tropopausa dove le temperature sono comprese tra i -60 e i -70°C. Nello strato inferiore, al contrario, la temperatura diminuisce con l'altitudine. In pieno inverno invece, (mese di giugno) il vortice polare dissipa questa "netta" divisione spostando il confine ad una quota più elevata superiore ai 10.000 m. E' evidente anche la drastica riduzione della quota finale raggiunta dal radiosondaggio che passa da quote intorno ai 25.000 m a poco sopra i 12.000 m.

Dal 9 novembre 2008 al 5 dicembre 2009 sono stati effettuati 444 lanci (radiosondaggi meteo, CONCORDIASI e Ozono sondaggi).

### Inconvenienti

Il giorno 21 giugno 2009 si è verificato un errore nel calcolo del vento GPS con i sistemi Vaisala a causa di una modifica all'almanacco del GPS da parte degli USA. In attesa di ricevere l'aggiornamento del sistema operativo DigiCORAIIII MW31 3.12 e MW21 3.52 dal giorno 21 giugno al 2 luglio 2009 non è stato possibile eseguire i radiosondaggi.

Nei primi giorni di febbraio al centro ENEA della Casaccia di Roma è stato modificato l'indirizzo IP del loro server, cosa che ha reso impossibile la ricezione dei dati dei radiosondaggi giornalieri inviati automaticamente tramite ftp. Con l'aiuto dell'informatico Jonathan Zaccaria il problema è stato risolto.

In data 26 agosto si è ripresentato il problema di mancata ricezione dei dati da parte dell'ENEA Casaccia a causa di alcune modifiche nel server dell'ente ma, anche dopo che è stata ripristinata la corretta configurazione sul server dell'ENEA, il servizio di invio automatico non ha ripreso a funzionare. Il giorno 30 ottobre si è allora tornati ad utilizzare la linea satellitare del router americano per l'invio della posta elettronica e con questa configurazione ha ripreso a funzionare anche l'invio automatico dei radiosondaggi.



Nell'arco dell'anno sono state riscontrate 3 radiosonde difettose ed in un paio d'occasioni il sistema ha presentato un errore nel software al momento della chiusura del radiosondaggio che ha reso così impossibile ultimare l'invio dei dati .

## CONCORDIASI

Con l'inizio della campagna estiva è ripresa anche l'attività, già seguita nella campagna estiva precedente, dei radiosondaggi effettuati al mattino (00 UTC) per il progetto francese CONCORDIASI.

La metodologia, i materiali e il software per l'acquisizione dati sono gli stessi utilizzati per i radiosondaggi delle ore 12 UTC. Nella precedente campagna estiva furono utilizzati palloni Totex da 1000 gr ma quest'anno si è passati a quelli da 350 gr. Questa scelta consente sia l'utilizzo di una minore quantità di elio per gonfiare i palloni che il poter eseguire questa operazione all'interno dello shelter. A partire dal 3 dicembre sono stati utilizzati i palloni da 1 kg. L'orario al quale effettuare il lancio del pallone viene indicato giornalmente dai responsabili di progetto, mentre la durata dei lanci sarà di un mese.

Subito dopo aver effettuato il lancio vengono raccolti i dati del manto nevoso in un'area non calpestata di fronte allo shelter Meteo. I rilevamenti vengono eseguiti con una sonda portatile sia sulla superficie nevosa che a diverse profondità (1, 2 e 3 cm) in un piccolo solco tracciato nella neve. Questi dati e quelli dei radiosondaggi vengono inviati giornalmente, assieme alle condizioni meteo ed alle osservazioni visive della visibilità e nuvolosità al momento del lancio, ai responsabili di progetto.

## Ozonopolare

La diminuzione di ozono nella stratosfera viene monitorata durante tutto l'anno con ozono sondaggi mensili e ogni 15 giorni per quanto riguarda il periodo compreso tra giugno e dicembre. Secondo la letteratura la formazione del buco dell'ozono si ha a partire dal mese di agosto, raggiunge la sua massima estensione ad ottobre, per poi scomparire a dicembre.

Quest'anno il buco è stato rilevato, purtroppo solo parzialmente, a causa del problema della quota finale raggiunta dagli ozono sondaggi, di cui si parlerà meglio più avanti, il 12 ottobre 2009.

Contrariamente a quanto accade per i radiosondaggi, quelli per l'ozono hanno un iter di preparazione di 2 giorni. L'allestimento della sonda ozono richiede due soluzioni la cui preparazione viene effettuata circa ogni 6 mesi.

Le fasi di preparazione dell'ozono sondaggio si dividono in due parti da eseguire ad almeno 3 giorni di distanza l'una dall'altra. La seconda parte della preparazione viene eseguita nel giorno del lancio, e questo viene scelto in base alle condizioni meteo: vista l'elevata dimensione del pallone per l'ozono (1,5 kg) è preferibile che il vento sia inferiore ai 4 m/s.

Una volta ultimata la preparazione della sonda ozono, la parte d'inizializzazione della radiosonda è pressoché uguale a quella che si esegue per i radiosondaggi meteo.

Durante l'inverno si sono riscontrati molti problemi riguardo la quota finale raggiunta dagli ozono sondaggi. Anche i palloni per l'ozono sono stati sottoposti al *fioulage* ma le elevate dimensioni di questi hanno reso molto difficoltosa la parte di colatura della miscela. Inoltre, a partire dalla metà di agosto, è stata utilizzata la falegnameria nella speranza che il non raggiungimento di una quota significativa, fosse riconducibile al fatto che i palloni venissero gonfiati all'esterno. Purtroppo però nonostante questo accorgimento ed altri ancora, come: gonfiare il pallone ad una pressione leggermente minore (1,5 bar anziché 2,0) ed utilizzare un peso inferiore 1720 gr contro gli abituali 1860 gr; la quota utile di 27.782 m è stata raggiunta solo con il lancio del giorno 29 ottobre 2009. Comunque sia, osservando l'andamento delle quote massime evidenziato in figura 2, si può notare come la diminuzione delle quote raggiunte dagli ozono sondaggi segua quello dei radiosondaggi. Inoltre quest'anno le temperature al suolo registrate a metà ottobre, periodo in cui lo scorso anno era stato monitorato il buco dell'ozono, sono risultate essere inferiori di quasi 10 gradi centigradi; in questo si potrebbe ricercare il non raggiungimento di una quota adeguata per monitorare il buco dell'ozono. Un altro fattore che può aver contribuito a limitare la quota potrebbe essere stata la velocità d'ascensione, dovuta forse a correnti ascensionali sfavorevoli, quasi dimezzata nel sondaggio di quest'anno rispetto a quello del 2008.

In figura 3 viene riportato, a titolo d'esempio, un bollettino di ozono sondaggio che viene abitualmente redatto dopo ogni lancio ed inviato ai responsabili di progetto. Si riporta quello del 29/10/09. Come già evidenziato poc'anzi, a seguito dell'innalzamento delle temperature è stato possibile raggiungere la quota di 27.782 m e monitorare così il buco dell'ozono. Questo è bene evidenziato nel grafico dove la pressione parziale dell'ozono dopo una prima repentina ed episodica riduzione intorno ai 12.500 m poi diminuisce drasticamente di 4 unità tra i 15.000 e i 20.000 m di quota.



Sonda Ozono ECC per l'esecuzione dell'ozono sondaggio.

Ozonosounding 2009 29 October 12:00 UTC Time

PTU      Sonde n°      RS92\_SGPW C3326447  
 ECCZ    Sonde n°      1Z 2855  
 Balloon                    1.5 kg TOTEX

Surface observation

Temperature            -53.1 °C  
 Humidity                45 % RH  
 Pressure                640.3 hPa  
 Wind speed             3.4 m/s  
 Wind direction        208°

Ozonosounding observation

Duration                6016 s  
 Ascent. rate            244.8 m/min  
 Max alt                 27782 m  
 Dobson Unit            110 ppb

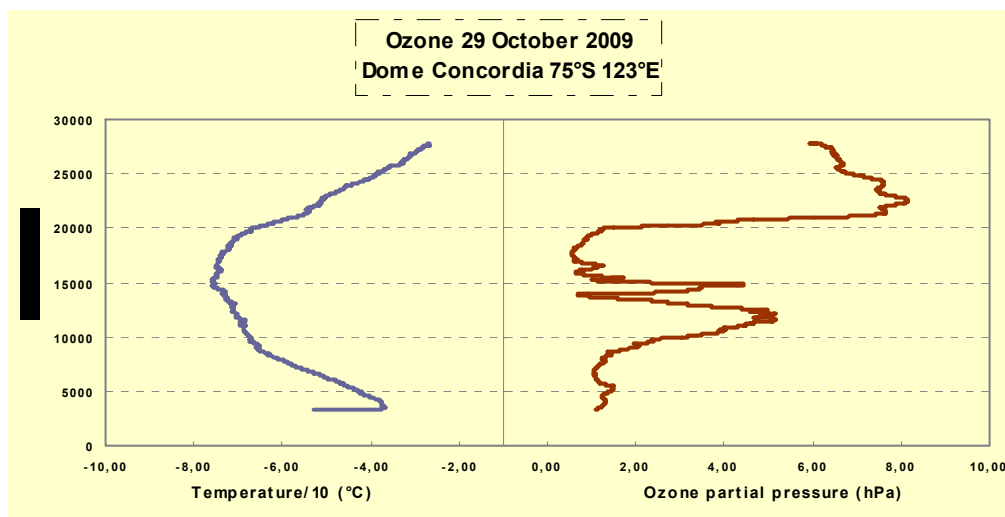


Fig. 3 – Esempio di un bollettino di ozono sondaggio

Da un esame di tutti gli ozono sondaggi eseguiti dal 1/12/08 al 30/11/09 si nota come al diminuire delle temperature corrisponda una minore quota finale raggiunta dal sondaggio e quindi una scarsa misura del quantitativo di ozono presente in atmosfera, espresso in pressione parziale.



Lancio del pallone con l'ozono sonda.

Nella tabella sottostante sono riportate le Unità Dobson (Dobson Unit – DU) per tutti gli ozono sondaggi effettuati dal dicembre 2008 al medesimo mese del 2009. DU rappresenta l'integrale della concentrazione di ozono misurata durante l'ascensione del pallone sonda, ovvero il valore della colonna di O<sub>3</sub> comparabile con lo spettro Dobson.

Data Ozono sondaggio	Dobson Unit (DU)
15 dicembre 2008	288 ppb
24 febbraio 2009	265 ppb
27 marzo 2009	230 ppb
29 aprile 2009	118 ppb
27 maggio 2009	95 ppb
15 giugno 2009	35 ppb
9 luglio 2009	56 ppb
17 agosto 2009	45 ppb
23 settembre 2009	27 ppb
12 ottobre 2009	54 ppb
29 ottobre 2009	110 ppb
11 novembre 2009	286 ppb
24 novembre 2009	340 ppb

## Implementazione della stazione di radiazione BSRN a Dome C

L'attività è iniziata il 9/11/08 con la strumentazione dislocata nello shelter CARO (Concordia Atmospheric Research Observatory) a 700m dalla Base in direzione WSW.

### BSRN (Baseline Surface Radiation Network)

La stazione BSRN di Concordia, una delle tre stazioni di questo tipo situate su 15.000.000 km<sup>2</sup> di plateau antartico, consente la misura della radiazione solare incidente alla superficie. La stazione esegue diverse misure di radiazione solare per mezzo degli strumenti montati su un *Solar Tracker*.

- radiazione incidente normale alla superficie → Pireliometro CH1;
- radiazione atmosferica, misura ad infrarossi → Pirgeometro CG4;
- spettro ottico dell'atmosfera → Fotometro solare EPPLEY SP02;
- irradianza = risultato della radiazione diretta e di quella incidente diffusa → Piranometro CM22;

Di seguito, nel primo schema sono riportati i principali processi di trasporto radiativo della radiazione solare (onda corta) con le densità di flusso (espresse in W/m<sup>2</sup>). Nel secondo, invece, sono illustrati i processi di trasporto radiativo della radiazione terrestre (onda lunga) e le densità di flusso.



Solar Tracker della BSRN con i piranometri.

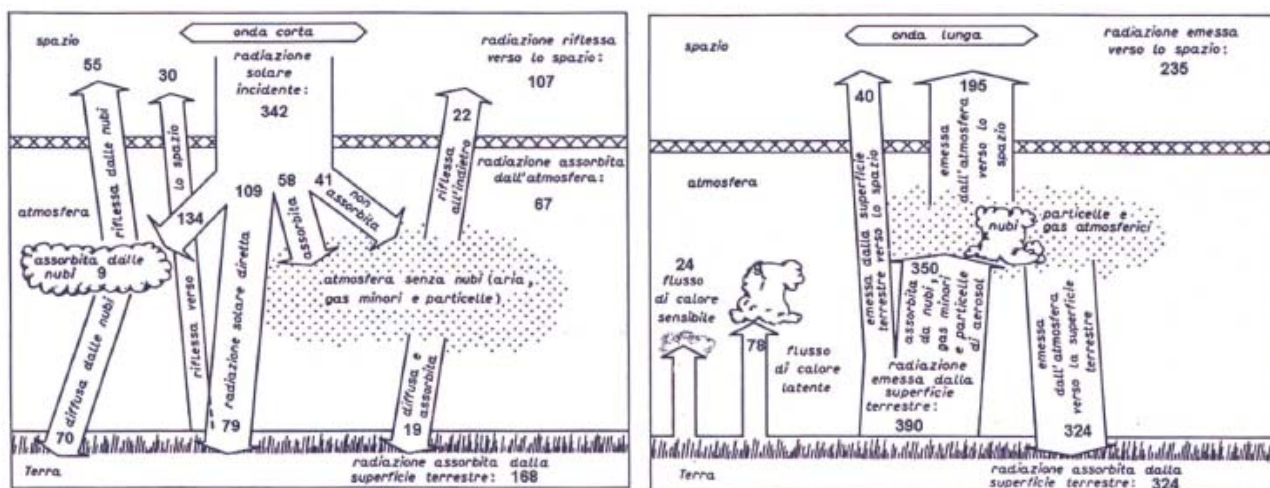


Illustrazione della radiazione solare e sue componenti (figura a sinistra) e di quella terrestre (figura a destra).

Giornalmente, alle ore 00,15 LT e attraverso fibra ottica, si ricevono i dati (sia come numeri che come visualizzazioni grafiche) prodotti dalla BSRN. Questo inverno in concomitanza con le interruzioni generali di corrente e condizioni di brutto tempo, la fibra ottica, allo shelter CARO, ha smesso di funzionare. Si è quindi stati costretti ad utilizzare la connessione Wi-Fi che ha creato non pochi problemi nella trasmissione dei dati (che abitualmente hanno dimensioni comprese tra i 300 e i 550 KB) a causa di un collegamento discontinuo e non sempre buono.

Quasi quotidianamente i sensori sono stati puliti dai depositi di neve, che, durante l'inverno, aumentano sino a formare delle croste di ghiaccio che richiedono l'utilizzo della pistola termica per venir completamente rimosse. Saltuariamente è stato anche necessario pulire le ventole dei piranometri rimuovendo i coni bianchi di protezione. Inoltre, quando necessario, i radiometri sono stati rimessi a bolla. Per una migliore

interpretazione dei dati prodotti dalla strumentazione, tutti gli interventi di pulizia vengono annotati su un diario elettronico che viene poi inviato in Italia insieme ai dati stessi.

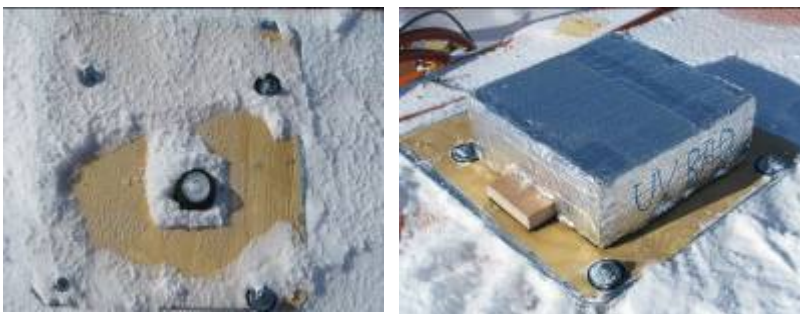
Il 20 febbraio il PC dello shelter CARO è dedicato all'acquisizione dei dati della BSRN, della temperatura, dell'albedo e dell'UVRAD, è stato trovato spento. Portato in Base, si è potuta accertare la rottura della scheda madre ed il danneggiamento del disco rigido. Solo il 6 marzo è stato possibile ripristinare l'acquisizione di tutte le linee di misura in quanto è stato necessario reinstallare il sistema operativo ed i software di applicazione nonché scaricare dalla rete i *driver* per le nuove seriali.

Sarebbe opportuno, per garantire la continuità delle misure, avere un PC gemello da sostituire a quelli presenti allo shelter in caso di guasti di quest'ultimi che, soprattutto durante il periodo invernale, sono abbastanza frequenti. Questo PC aveva infatti avuto problemi anche lo scorso anno.

Dal giorno 10 maggio, a causa di un malfunzionamento, è stato disattivato il controllo automatico dell'ora dei datalogger CR23X e CR10X che sono stati monitorati settimanalmente. Quando necessario il settaggio dell'orario è stato eseguito manualmente. La causa di questo malfunzionamento non è stata chiarita, forse un problema di batterie (delle quali però non c'erano pezzi di ricambio) o qualcosa legato alla normale usura temporale degli apparati.

Nei primi giorni del mese di agosto l'acquisizione dei dati della misura della radiazione diretta da parte dell'EPPLEY si è interrotta a causa della rottura in diversi punti del cavo di comunicazione. Nel giro di qualche giorno è stato preparato un nuovo cavo ma, a causa delle temperature ancora piuttosto rigide, la sostituzione è stata complessa e non ottimale. E' stato deciso di sostituirlo, durante la campagna estiva, con uno in teflon molto più adatto per lavorare a temperature così basse.

La radiazione ultravioletta viene misurata dallo strumento UVRAD, composto da un corpo rettangolare all'interno dello shelter il cui lato superiore è dotato dell'ottica che fuoriesce sul tetto. Settimanalmente si esegue lo scarico manuale dei dati in quanto la procedura automatica non funziona. Lo strumento comunica con il PC BSRN attraverso il programma UVRAD - Hyperterminal che permette la visualizzazione e l'acquisizione dei dati. Saltuariamente si deve provvedere alla pulizia dell'ottica posta sul tetto e coprirlo con un apposito coperchio nel periodo invernale senza il sole (vedi figura sottostante). Quest'anno l'ottica è stata coperta il giorno 11 maggio e riaperta il 3 agosto 2009.



Ottica dello strumento UVRAD prima dell'intervento di pulizia (a sinistra) e coperta durante il periodo senza sole (a destra).

A pochi metri dallo shelter CARO si trova un altro Tracker con installati i piranometri per la misura dell'albedo, ovvero la frazione della radiazione solare incidente che viene riflessa dalla superficie nevosa. In Antartide l'albedo arriva a valori uguali ed anche superiori all'80%. L'altezza della struttura impedisce di poter effettuare la pulizia dei sensori dai depositi di neve e ghiaccio senza l'ausilio di una scala ma, visto che questa operazione andrebbe ad alterare la superficie oggetto di studio, ho attaccato una pistola termica all'estremità di un'asta di legno al fine di poter raggiungere comodamente i sensori, senza calpestare la superficie nevosa sottostante i piranometri. Il collegamento elettrico avviene per mezzo di una prolunga che porta la corrente dalla piattaforma del Tracker BSRN. Durante l'inverno le operazioni di pulizia con la pistola termica sono state effettuate a cadenza settimanale, mentre, terminata la notte polare, si è provveduto alla rimessa in bolla della struttura e dei piranometri, nonché alla pulizia dai depositi nevosi, al di sotto del cono di protezione, createsi in corrispondenza delle ventole degli strumenti.



Pulizia con pistola termica del Tracker dell'albedo.



## Effetti climatici delle particelle di aerosol e delle nubi sottili

L'attività è iniziata il 9/11/09 nello shelter CARO che si trova a 700 m dalla Base in direzione WSW. Il set di misure per la caratterizzazione della popolazione di particelle di aerosol è formato dalla seguente strumentazione:

- GRIMM Particle Size Analyzer;
- DMPS Differenzial Mobility Particle Sizer;
- PSAP Particle Soot Absorption Photometer.

Tutta la strumentazione è gestita dai rispettivi programmi d'acquisizione che girano sul PC Aerolab3. Attraverso procedure automatiche e manuali i dati vengono archiviati ed inoltrati in Italia alle unità di Progetto. Per queste strumentazioni la trasmissione dei dati, in caso di non funzionamento della fibra ottica, è possibile anche tramite Wi-fi in quanto le dimensioni sono ridotte. Anche in questi casi, l'invio automatico dei dati avviene tramite ftp possibile grazie alla presenza sul PC Aerolab del programma FTP Bullet. Queste impostazioni permettono di accedere direttamente alle cartelle contenenti i dati delle linee di misura DMPS e PSAP; mentre i dati del GRIMM vengono scaricati manualmente ogni 10 giorni e poi inviati in Italia.

Verso la fine della campagna estiva 2008, alla settimanale misura dei flussi della linea DMPS, i valori sono risultati anomali. La causa è stata ritrovata nella rottura di una delle membrane della pompa che alimenta la suddetta linea di misura. Durante il periodo invernale, il DMPS ha funzionato correttamente, sono quindi stati eseguiti solo i settimanali cambi dei filtri e la verifica dei flussi nonché, all'occorrenza, la pulizia dell'*inlet* posto sul tetto.

Le operazioni da eseguire sul GRIMM, sono la sostituzione ogni 10 giorni del filtro, seguendo la procedura che prevede anche il controllo del flusso. I filtri sono stati raccolti sigillati e preparati per la spedizione a -20°C. Quando necessario è stata effettuata la pulizia dell'*inlet* che si trova sul tetto dello shelter.

Il giorno 18 aprile lo strumento ha ripresentato un problema di flusso fuori scala che si era già riscontrato durante la campagna estiva. In quel caso era stata sostituita la pompa ma, in questa occasione, non avendone una nuova di ricambio, è stato necessario assemblarne una con i pezzi di vecchie pompe

Il GRIMM ha ripreso l'acquisizione ma, dopo un paio di settimane, è stato riscontrata una maggiore richiesta di corrente, probabilmente dovuta alla pompa "casalinga" o ad un problema con l'alimentatore non più perfettamente funzionante. È stata così aggiunta una batteria esterna da 12 volt per soddisfare la richiesta energetica.

Purtroppo però il 15 luglio lo strumento ha ripreso a lamentare problemi di flusso e di corrente, in accordo con i responsabili di progetto si è deciso di abbandonare l'esperimento.

Per quanto riguarda la strumentazione PSAP, la gestione è piuttosto semplice, si tratta di sostituire i filtri che si trovano nell'alloggiamento metallico ogni qual volta che il valore della trasm. Questa strumentazione ha funzionato correttamente tutto l'anno.



*Inlet* sul tetto per DMPS, GRIMM e PSAP.

## Misure di gas in traccia e caratteristiche ottiche

L'attività è iniziata il 9/11/0908 con strumentazione dello shelter CARO posto a 700 m dalla Base in direzione WSW. La gestione dell'analizzatore TEI di O<sub>3</sub> troposferico, consiste nel controllare il corretto invio dei dati, cambiare una volta al mese il filtro, mantenere pulito l'*inlet* posto sul tetto, eseguire la pulizia (solitamente una volta all'anno) dell'*inlet* interno e aggiornare sul diario elettronico tutte queste operazioni di manutenzione. La pulizia si esegue con uno scopino che elimina i depositi a partire da quelli interni all'*inlet* posto sul tetto. La strumentazione viene lasciata accesa ma è bene sostituire il filtro prima di riprendere la normale acquisizione.

Le concentrazioni di O<sub>3</sub> espresse in ppbv sono rappresentate graficamente sul monitor del PC CO<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mediante il programma di acquisizione O<sub>3</sub>\_TEI.vi messo a punto da Francesco Calzolari del CNR di Bologna. Le variazioni sono state minime durante l'inverno rispetto sia al periodo estivo del 2008 che al mese d'ottobre del 2009. Abitualmente le concentrazioni presentano un picco a luglio ed un minimo in febbraio con incrementi sopra la media tra novembre e gennaio.

La concentrazione di O<sub>3</sub> può subire delle alterazioni sia se si verificano delle movimentazioni di mezzi meccanici in prossimità dello shelter, quindi principalmente durante la campagna estiva, ma anche qualora ci sia una elevata formazione di depositi nevosi sull'*inlet* esterno posto sul tetto dello shelter CARO.

Il giorno 30 giugno il PC CO<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ha smesso di funzionare, prontamente sostituito con uno che avrebbe dovuto essere di ricambio e quindi identico. Purtroppo però alcune impostazioni negli anni sono state

modificate e quindi lo strumento non eseguiva correttamente lo Zero Spam alle ore 22,00 di ogni giorno. Infine, dopo circa una settimana, l'acquisizione è ripresa correttamente.

## Physics and Chemistry of atmosphere: STABLEDC

L'attività è iniziata il 19/11/08 con la strumentazione della Torre Argentini che si trova a 1 km dalla Base in direzione sud.

Durante il periodo estivo le visite alla stazione Torre Argentini per le operazioni di pulizia dei sensori e lo scarico dei dati con successivo invio all'unità di progetto sono state mensili. Durante l'inverno invece, a seguito di un elevato accumulo di neve e ghiaccio sui sensori, gli interventi sono stati intensificati a due volte al mese, permettendo così, al contrario degli anni precedenti, che la strumentazione potesse lavorare quasi ininterrottamente per tutto l'inverno.



Operazioni di pulizia al ritorno del sole.

Ciò nonostante la Torre Argentini ha presentato alcune problematiche. Nei primi giorni del mese di giugno una delle coppe dell'anemometro posto al secondo livello si è rotta; fortunatamente ho potuto rapidamente sostituirla in quanto disponevo del pezzo di ricambio. Due mesi dopo si è rotta anche una delle coppe dell'anemometro posto al primo livello ed in questo caso non avendo più pezzi di ricambio è stato necessario fabbricarne uno nuovo; operazione resa possibile grazie al personale tecnico ed in particolare alle doti manuali di Denis Petterman. In generale i sensori installati su questa torre non sono propriamente adatti a temperature così estreme, ad esempio il materiale plastico delle coppe degli anemometri o della copertura dei sensori di temperatura e umidità non è idoneo. Rotture analoghe si sono avute anche negli anni precedenti e anche i sensori di temperatura ed umidità hanno avuto dei danni seppur di entità più lieve.

Lo scarico dei dati avviene manualmente presso la stazione, in una tenda di vetroresina riscaldata, utilizzando un portatile che, collegato

ad un cavo seriale proveniente dalla torre, permette di comunicare con questa attraverso il datalogger CRX23.

Come già segnalato anche l'anno precedente, sarebbe necessario un

intervento di livellamento del suolo in quanto gli accumuli di neve hanno praticamente sepolto il primo livello dei sensori di temperatura. Ad ogni intervento il sensore viene riportato in superficie a mano per mezzo di una semplice pala ma in pochi giorni la situazione ritorna quella di prima!



Sensore del primo livello della Torre Argentini, completamente al di sotto della superficie.



Scala di risalita della torre in inverno.

## CONCORDIASI

L'attività è iniziata il 9/11/08 con la strumentazione della Torre Americana, posta ad 1 km dalla Base in direzione WNW, e nello shelter per i radiosondaggi delle ore 0,00 UTC (7,00 LT) in prossimità della Stazione Concordia.

La Torre Americana ha un'altezza di 50 m lungo la quale sono distribuiti, a 6 differenti livelli, sensori Wind-Monitor e sensori di temperatura ed umidità. I dati di temperatura, umidità e velocità e

direzione del vento, prodotti da queste strumentazioni, vengono scaricati, una volta alla settimana, mediante un programma della

Campbell Scientific per la gestione del datalogger d'acquisizione presente nello shelter della torre. Di notevole impegno, durante il periodo invernale, è la pulizia dei sensori a causa di accumuli di neve e ghiaccio. Inoltre, ai livelli più alti è sempre presente un vento sostenuto che rende pericolosa questa attività, in quanto, oltretutto, la struttura è sprovvista di un corrimano sicuro.

Durante l'inverno sono state effettuate ispezioni ogni qual volta i sensori rimanevano bloccati a causa degli eccessivi accumuli; nel periodo più freddo il beneficio dell'azione di pulizia perdurava solo per 3 o 4 giorni. Con la ricomparsa del sole la situazione è decisamente migliorata.

Il giorno 15 settembre uno dei sensori ventilati per la misura della temperatura è stato trovato privo della sua parte terminale. Fortunatamente il pezzo è stato rinvenuto ai piedi della torre ed è stato così possibile fare una riparazione di fortuna in attesa dei pezzi di ricambio che arriveranno durante la campagna estiva.

Di un'entità decisamente maggiore, sono i danni occorsi intorno al 10 - 11 ottobre, e ad oggi ancora inspiegabili, ai sensori ventilati per la misura della temperatura (termometri PT100) presenti dal secondo sino al quinto livello della Torre Americana. I resti della strumentazione trovati ai piedi della torre si trovavano in condizioni tali da far pensare ad una "esplosione". Inoltre le loro pessime condizioni hanno reso impossibile qualsiasi azione di recupero e riassetto.

Ai medesimi livelli i 4 misuratori dell'umidità e della temperatura (termoigrometri) non ventilati sono stati trovati rivolti verso il basso.

Le condizioni meteo dei giorni in cui i sensori hanno cessato di funzionare non evidenziano nessun evento particolare da poter causare danni simili; inoltre, nonostante la discreta quantità di neve presente nella parte più alta della torre, questa non raggiunge mai la forma di ghiaccio divenendo anch'essa improbabile causa di simili rotture a seguito di un possibile distacco dalla struttura di blocchi di ghiaccio.

Al terzo livello della Torre Americana è stato danneggiato anche l'anemometro che è rimasto privo della parte terminale che era dotata di un indicatore per la direzione del vento.

Nei giorni successivi all'accaduto, tutti i sensori danneggiati (4 termometri PT100 ventilati ed 1 anemometro) sono stati rimossi dalla torre e depositati in Base.

A pochi metri dalla Torre Americana ci sono due installazioni in prossimità dello shelter Hélène delle quali mi sono occupata durante l'inverno monitorandone lo stato di pulizia. Con cadenza settimanale mi sono recata a pulire gli eventuali depositi presenti sul sensore per le precipitazioni (Biral VPF730) e il misuratore dell'accumulo (SR50).

In un'area situata a circa 3 km dalla Stazione Concordia, vicino alle 50 paline per la misura dell'accumulo del manto nevoso, si trova la US AWS – Automatic Station Weather che comprende una serie di strumenti:

- anemometro (05105);
- termoigrometro (HMP45c);
- misuratore per l'accumulo nevoso (RS50);
- misuratore di temperatura e pressione (pt100).

Lo scarico dei dati dal Datalogger CR1000 della CAMPBELL Scientific Inc. viene eseguito mensilmente, quando le temperature lo permettono, e quindi da novembre a febbraio/marzo. Un piccolo portatile viene collegato alla prima seriale presente sul pannello del datalogger.



Manutenzione delle apparecchiature della Torre Americana



## GLACIOLOGIA

Laura Genoni, Lab. di Geochimica Isotopica dell'Università di Trieste

### Progetti

**1181, AIR GLACS:** Misure di aerosol, accumulo e raccolta delle precipitazioni e della neve superficiale

#### Strumentazione

- 4 campionatori ECHO PM per particolato atmosferico, TCR TECORA;
- 1 campionatore OPC contatore ottico di particelle, FAI Instruments.
- 1 campionatore HYDRA bicanale per polveri in atmosfera, FAI Instruments



**1144, MAPME – DOMEX:** Osservazioni nivologiche dei cristalli di precipitazione, misure di densità e temperatura

#### Strumentazione

- 1 acquirettore di grandezze meteo-climatiche Babuc ABC, LSI Lastem;
- 1 misuratore delle proprietà della neve Snow Fork, TOIKKA.

L'acquisizione, l'analisi e l'invio dei dati della strumentazione appena illustrata è stata gestita da 2 PC: un portatile presente nello shelter GLACIO ed uno fisso nel laboratorio in Base.

### Frequenza delle attività

Il passaggio delle consegne da parte del precedente *winterover*, Daniele Frosini, ha avuto inizio il 9/11/2008 e a partire da questa data ho iniziato a conoscere ed occuparmi di tutte le attività di glaciologia. Il quinto *Winterover* (DC5) è iniziato il giorno 8/2/2009 e si è concluso il 17/11/09 con l'arrivo del primo aereo.

ATTIVITÀ	Impegno	Tempo impiegato	Difficoltà	Esterno/interno
CAMPIONI NEVE SUPERFICIALE	Giornaliero e due volte al giorno	30 minuti	Limitata, media in inverno	A circa 500 – 700 m dallo shelter GLACIO
OSSERVAZIONE PRECIPITAZIONI	Giornaliero	15 minuti	Limitata	Osservazione con lente 8x, foto e prelievo di campioni
AEROSOL - TECORA	Ogni 2 giorni	15 minuti	Limitata, media in inverno	Cambio filtri all'interno e posa della testa all'esterno
AEROSOL - DEKATI	Ogni 4 giorni	15 minuti	Limitata, media in inverno	Cambio filtri all'interno e posa della testa all'esterno
AEROSOL - CARBONIO	Ogni 2 settimane	15 minuti	Limitata, media in inverno	Cambio filtri all'interno e posa della testa all'esterno
AEROSOL - OPC	Ogni 15 giorni	10 minuti	Bassa	Scarico dei dati all'interno
AEROSOL – ECHO PUF	Mensile, settimanale lo scarico dei dati	15 minuti	Limitata, media in inverno	Cambio filtri all'interno e posa della testa all'esterno
AEROSOL – FAI HYDRA	Ogni 2 mesi	30 minuti	Bassa	Scarico dati e sostituzione filtri all'interno
PALINE SALVIETTI	Settimanale	1 ora	Media, alta in inverno	Misura dell'altezza all'esterno
PALINE A 3 KM	Mensile, no da aprile a ottobre	2/3 ore	Alta	Misura dell'altezza all'esterno
TRINCEA	Mensile	3 ore	Media, alta in inverno	Scavo, misure e carotaggi all'esterno
CAROTAGGI SUPERFICIALI	Mensile	1 ora	Media, alta in inverno	Carotaggi all'esterno
SONDE TEMPERATURA	Bimensile	30 minuti	Bassa	Prelievo delle scheda di memoria e scarico dati in lab

Quasi tutte le attività necessitano di un monitoraggio giornaliero, preferibilmente nella mattinata (solo le domeniche del periodo invernale sono state escluse). Soprattutto per quanto riguarda le osservazioni nivologiche è meglio, per scongiurare l'incorrere di fenomeni di sublimazione, effettuare le osservazioni giornalieri tra le 8,00 e le 9,30. Mi sono quindi recata giornalmente allo shelter GLACIO per il cambio dei filtri dei diversi campionatori e per effettuare le suddette osservazioni presso dei banchini che si trovano a pochi metri dallo shelter stesso.

Giornalmente e due volte al giorno, sia nel periodo estivo che durante l'alternarsi del giorno alla notte, ho raccolto campioni di neve superficiale a circa 500-700 m di distanza dallo shelter GLACIO.

Una volta al mese, sempre nell'intorno dello shelter, ho scavato una trincea profonda un metro per eseguire ogni 10 cm, lungo una delle pareti, misure con lo strumento Snow Fork e prelievi di carote di 25 cm di lunghezza per la successiva stima della densità.

Settimanalmente (ogni lunedì), ho eseguito la misura dell'altezza delle 13 paline poste in prossimità dello shelter SALVIETTI per la stima dell'accumulo nevoso, ed all'interno di questo shelter, con cadenza pressappoco bimensile, ho provveduto allo scarico dei dati ambientali della strumentazione ABC Babuc.

Nell'area delle suddette paline, con cadenza mensile, ho eseguito dei carotaggi (25 cm di lunghezza) superficiali (a 10 cm dalla superficie) per la successiva stima della densità.



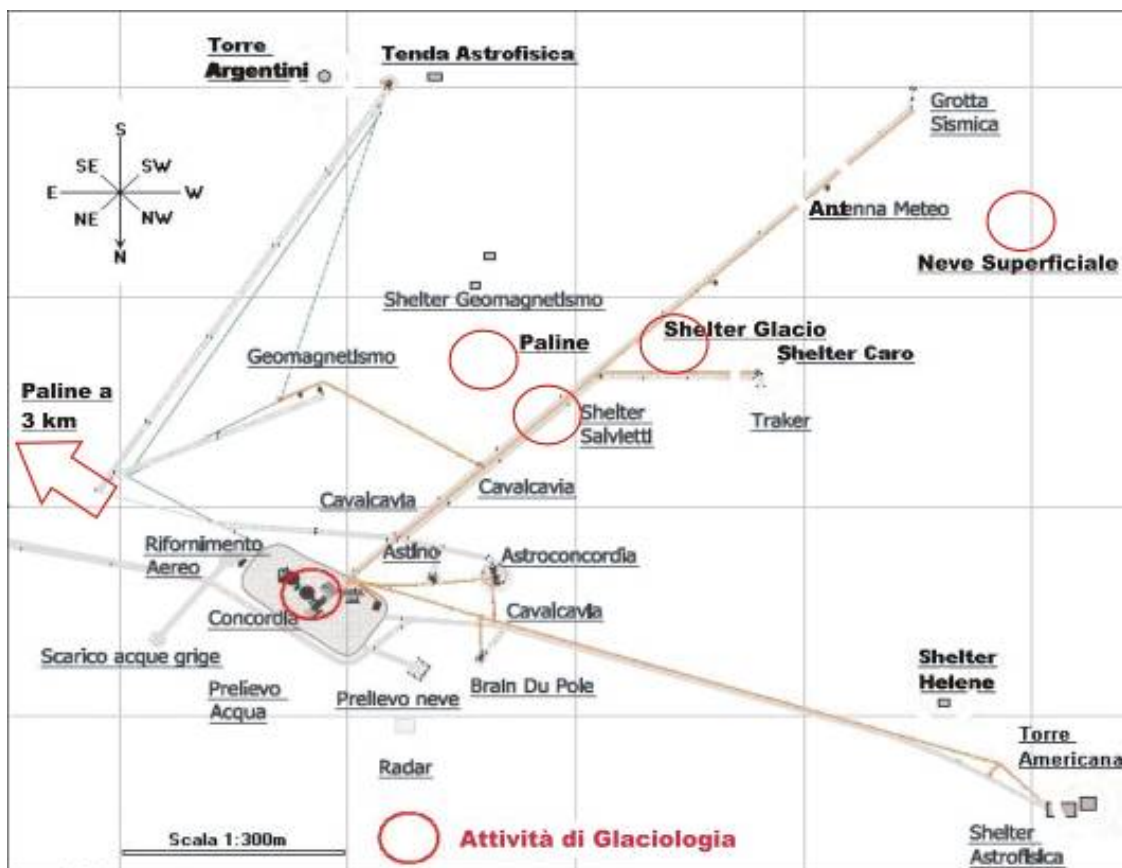
Sino al mese di marzo, con cadenza mensile, mi sono recata a circa 3 km dalla Base per la misura dell'altezza di 50 paline per la stima dell'accumulo nevoso.

Con l'avvicinarsi del periodo invernale, il sole è tramontato il 5 maggio ed è risorto l'11 agosto, sono andati via via aumentando la manutenzione delle teste di misura PM 10, il cambio delle guarnizioni e l'applicazione del grasso su quest'ultime e su parti interne delle teste di misura e il controllo mensile dello spessore delle palette di grafite delle pompe del campionatore PM 10.

### Dislocazione delle attività

Nella mappa seguente sono raffigurate le dislocazioni e le distanze, rispetto alla Stazione Concordia, degli shelter e delle diverse installazioni dove si sono svolte le attività invernali.

Gli shelter delle attività scientifiche si trovano tutti nella zona pulita, la "Clean Area", quindi tutti gli spostamenti, compreso il trasporto dei materiali e delle strumentazioni, che hanno avuto bisogno di interventi di manutenzione in Base, sono stati effettuati a piedi o con l'ausilio di una slitta.



Mapa della dislocazione delle attività di Glaciologia

### Supporto

Voglio ringraziare Jonathan Zaccaria per la sua disponibilità e professionalità nel supporto informatico e per l'aiuto fornitomi all'esterno in quelle occasioni, fortunatamente rare, nelle quali ho avuto bisogno di assistenza.

Voglio anche ringraziare il personale delle diverse unità di progetto per il supporto fornitomi, per la costante presenza e per la competenza e i rapidi interventi ad ogni mia richiesta; nonché per il sostegno umano attraverso parole di elogio e ringraziamento per il lavoro da me svolto.

### Note

Durante l'inverno si sono verificati alcuni blackout elettrici. Tutte le strumentazioni presenti allo shelter GLACIO ed il PC non sono sotto gruppo di continuità (UPS) e questo ha causato non pochi problemi ogni qualvolta la corrente è venuta a mancare.

Per il PC è stato possibile recuperare un piccolo UPS che però non riesce a svolgere adeguatamente il suo compito, in quanto le batterie a disposizione sono state alloggiare in un container all'esterno della Base e si sono quindi totalmente danneggiate, o ridotte nella loro capacità, a causa del freddo.

Per le altre strumentazioni il discorso è certamente più complesso, in quanto sono abbinate a delle pompe ma, penso, sia doveroso cercare di trovare una soluzione che permetta agli strumenti una certa autonomia; dato anche che le interruzioni della corrente non sono mai di lunga durata.

Tengo anche a far notare la carenza di un adeguato numero di pezzi di ricambio per far fronte, come nel caso di quest'anno, a numerosi guasti e rotture. Inoltre, all'inizio dell'inverno ci sono stati alcuni problemi con la temperatura interna dello shelter GLACIO. Per ridurre i consumi è stata sostituita una delle 2 stufe presenti ma per una delle due non era stato dato il permesso di accenderla. Così facendo il giorno seguente all'intervento la temperatura interna era di  $-15^{\circ}\text{C}$ , assolutamente inaccettabile per il buon funzionamento delle apparecchiature. In seguito ho richiesto ed ottenuto di tener accese entrambe le stufe.

### Osservazioni nivologiche, caratterizzazioni fisiche, misure sul manto nevoso e raccolta di campioni per l'analisi isotopica

Sono iniziate il 9/11/08 con la strumentazione posta in prossimità dello shelter GLACIO a 650 m dalla Stazione Concordia in direzione SW.

Le attività vengono svolte su 3 banchini in legno (due alti circa 100 cm dal suolo con alla sommità una superficie quadrata in teflon di 50 cm per lato ed uno più basso, altezza circa 80 cm, con una superficie rettangolare di 100 x 80 cm). Il primo banchino è adibito alla raccolta delle precipitazioni per stimarne la densità. Il campione viene raccolto, in un sacchetto a tara nota, quando la quantità di neve è sufficiente, omogeneamente distribuita sulla superficie e le condizioni atmosferiche (principalmente il vento) lo permettono, con l'ausilio di un pennello ed una paletta. Rientrati nello shelter si esegue la pesata per calcolare la densità del campione.

Sul secondo banchino vengono condotte le osservazioni nivologiche giornaliere dei cristalli delle eventuali precipitazioni e la stima della quantità di quest'ultime. Per svolgere queste operazioni sul banchino è sempre presente una tavoletta nivologica (dimensioni 10,5 x 16 cm di colore nero) ed una tavoletta metallica graduata. L'osservazione dei cristalli (figura 1) viene fatta con una lente d'ingrandimento 8x (durante il periodo invernale è necessario l'uso della lampada frontale per illuminare sia la lente che i cristalli) e per la classificazione della tipologia ci si rifà alla tabella di Magono & Lee. I cristalli che si depositano sulla tavoletta nivologica vengono anche fotografati e le loro immagini vengono inviate mensilmente ai vari responsabili di progetto.

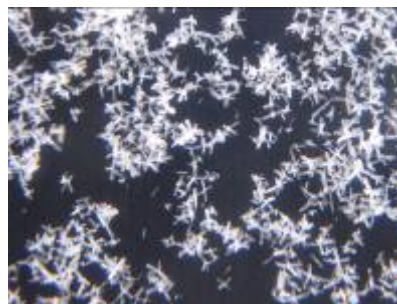


Fig. 1. – Cristalli di precipitazione osservati con la lente

Sul banchino numero 3 vengono raccolti i campioni delle precipitazioni destinati alle analisi di geochimica isotopica (almeno 10 ml) che verranno eseguite presso il Laboratorio di Geochimica Isotopica dell'Università di Trieste.

Ogni giorno al termine delle diverse osservazioni le superfici dei 3 banchini vengono pulite.

Parallelamente alle osservazioni giornaliere è stata redatta una tabella Excel (inviata assieme alle foto dei cristalli ai responsabili di progetto) con una dettagliata annotazione dei parametri atmosferici e dei fenomeni presenti al momento dell'osservazione, per permettere d'aver un quadro più chiaro possibile delle condizioni di contorno e poter così correlare queste ultime a quanto osservato. La tabella, suddivisa in osservazioni meteo giornaliere e tipologia delle precipitazioni, riporta i seguenti dati:

- data;
- ora in LT;
- tipo di precipitazione WW (nebbia, pioggia, neve, temporale);
- nuvolosità N (sereno, nuvoloso, coperto, *white-out*);
- visibilità V (cattiva, mediocre, buona, ottima, non rilevabile);
- parametri meteo (temperatura, pressione, umidità, velocità del vento e direzione); desunti dal programma d'acquisizione;
- note di condizioni meteo particolari (cielo velato, *white-out* ecc...);
- presenza o meno di: precipitazioni,
  - alone intorno al sole,
  - air hoar*, formazioni di brina sulle superfici al riparo dal vento,
  - surface hoar* (nuovi), formazioni di brina più diffuse sulle superfici,
  - surface hoar* (vecchi),
- valore soglia, ovvero una stima visiva della quantità di precipitazioni (1 = tra 0.1 e 0.25 mm, 2 = tra 0.25 e 0.5 mm). Dal mese di maggio, in adeguamento a maggiori precipitazioni, ho leggermente modificato i valori della soglia (0 < 0.5 mm 1 = 0.5 - 1.5 mm e 2 > 1.5 mm);
- spessore delle precipitazioni in mm, misurato con l'ausilio della tavoletta graduata;
- possibilità o meno di raccogliere il campione per le analisi isotopiche (almeno 10 ml);
- tipologia dei cristalli, secondo la classificazione di Magono & Lee;
- presenza o meno di vento.

A pochi metri dai banchini, in direzione della Stazione Concordia, sono state posizionate, durante la campagna estiva 2008, due tavolette quadrate di compensato di 30 cm per lato. Il fine di questa installazione è quello di raccogliere dati sull'accumulo delle precipitazioni. Infatti, dopo aver effettuato la misura della neve

deposta al di sopra delle tavolette, con un semplice righello, quella di sinistra viene ripulita mentre quella a destra viene lasciata così com'è. Si avrà così su quest'ultima l'accumulo totale, alterato da eventuale erosione/trasporto ad opera del vento, mentre sull'altra (pulita ogni giorno dopo la misura) quello della giornata.

A circa 800 m di distanza dallo shelter GLACIO giornalmente (sia alla mattina che al pomeriggio durante il periodo di alternanza tra il giorno e la notte) vengono eseguiti dei campionamenti di neve superficiale e, quando presenti, di *hoar*. L'operazione viene effettuata in un'area pulita non calpestata e senza guanti per non contaminare il campione che, una volta rientrato in Italia, verrà analizzato.



Campionamento di neve superficiale

### Misure d'accumulo, densità e temperatura del manto nevoso

L'attività è iniziata il 9/11/2008 in prossimità dello shelter SALVIETTI posto a 500 m in direzione SW e a 3 km in direzione S, dalla Stazione Concordia.

Settimanalmente è stato stimato l'accumulo nevoso, a livello del manto, attraverso la misura di una serie di paline disposte a croce in un'area distante circa 500 m dalla Base e da qualsiasi shelter al fine di ridurre al minimo la possibilità di accumuli dovuti alla presenza d'ostacoli. Purtroppo durante la campagna estiva 2008 – 2009 di fianco allo shelter SALVIETTI è iniziata la posa del nuovo shelter che, nettamente più alto del preesistente, ha determinato la formazione di una duna di neve proprio in direzione delle paline; alterando probabilmente la non "imperturbabilità" del sito

Le 13 paline (figura 2) sono distanti l'una dall'altra circa 10 metri e coprono un'area di 3600 m<sup>2</sup>. La determinazione dell'accumulo, consiste nella misura dell'altezza di ognuna delle paline per mezzo di un'asta graduata. Le altezze vengono riportate su un foglio Excel e successivamente inviate in Italia.

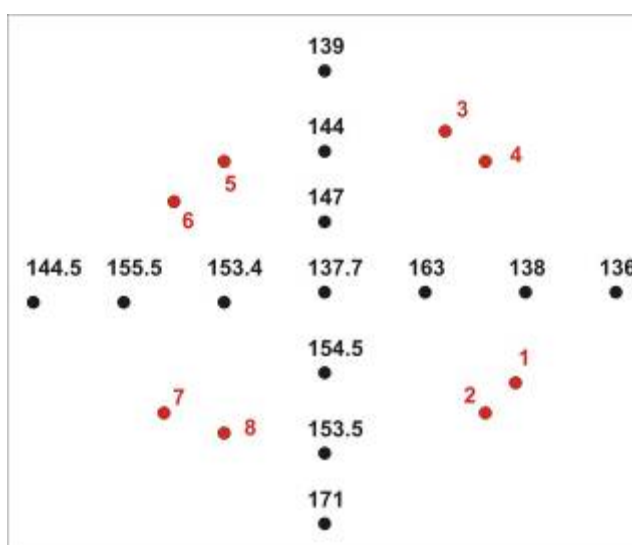


Fig. 2 – Mappa della disposizione a croce delle 13 paline (pallini neri con la quota misurata). Gli 8 pallini rossi rappresentano i carotaggi superficiali.

Nell'area delle 13 paline, a cadenza mensile, vengono eseguiti 8 carotaggi superficiali, 2 per ogni quadrante della croce. Viene scavato un piccolo fosso, di dimensioni sufficienti per l'inserimento del carotatore manuale metallico (lunghezza 25 cm, diametro 4,5 cm) e profondo poco più di 10 cm. Lo strumento viene inserito parallelamente alla superficie e distante da essa 10 cm; aiutandosi con un martello da neve per ottenere un inserimento completo. Giunto a fine corsa esso viene fatto leggermente ruotare per facilitarne l'estrazione. Le carote così raccolte vengono pesate all'interno dello shelter GLACIO e ne viene stimata la densità.

Esiste anche un'altra rete di paline per determinare l'accumulo nevoso, situata a circa 3 km dalla Base e composta da una serie di 50 paline disposte a croce e distanti 25 metri l'una dall'altra (area coperta circa 400.000 m<sup>2</sup>). Data la distanza però, per motivi di sicurezza, è possibile raggiungerla solamente con l'uso di mezzi di trasporto a motore, ragione per la quale l'ultimo record di accumulo presso questa rete risale a marzo (durante il periodo estivo la frequenza era mensile). Con l'innalzarsi delle temperature e la rimessa in moto dei mezzi è stato possibile riprendere le misure nei primi giorni di novembre.



A cadenza mensile è stata scavata una trincea della profondità di circa 1 metro, sulle cui pareti verticali sono stati eseguiti, ogni 10 cm, dei carotaggi con il carotatore metallico a mano. I campioni di neve così estratti sono stati pesati per valutarne la densità; contemporaneamente, sempre con una risoluzione verticale di 10 cm, è stata misurata la temperatura del manto nevoso inserendo, per circa 20 cm, la sonda di un termometro da neve. Vengono anche eseguite, in corrispondenza dei carotaggi, misure della costante dielettrica della neve da cui si ricavano la densità ed il contenuto d'acqua liquida di un certo strato di *firm*, con uno strumento denominato *Snow Fork*. Questo strumento è composto da un corpo per l'acquisizione dei dati, alimentato tramite batteria, e una serie d'innesti (per la tastiera che serve ad impartire i comandi, per la seriale per scaricare i dati sul PC e per connettere il cavo da collegare alla forca). La forca, in acciaio, è il sensore e funziona come un risonatore a microonde da inserire nella neve. Dopo l'inserimento, un microprocessore misura la frequenza di risonanza, l'attenuazione e la larghezza di banda dei segnali; questi parametri vengono utilizzati per calcolare la costante dielettrica della neve. La procedura consiste in una calibrazione in aria dello strumento, nell'inserimento (e registrazione dei dati) della forca ogni 10 cm nella parete della trincea (in caso di strati particolarmente duri, occorre pre-forare la parete per non divaricare i denti della forca, fonte di possibili errori sistematici di misura) e alla fine in un'ulteriore calibrazione in aria dello strumento. Dal mese di aprile i valori di densità ottenuti dallo *Snow Fork* hanno iniziato ad essere sbagliati e dopo una serie di prove è stato possibile ritrovare nel cavo coassiale, che collega la forca al corpo dello strumento, la causa del mal funzionamento. Sostituito il cavo le misure sono riprese correttamente ma, non essendo il cavo in teflon e reagendo quindi male alle basse temperature, esso risulta molto sensibile a possibili mal funzionamenti a causa della sua rigidità. È consigliabile quindi fare più serie di misure lungo la parete della trincea.

Con decorrenza bimensile sono stati scaricati i dati di temperatura acquisiti da uno strumento (Babuc ABC) situato nello shelter SALVIETTI e collegato ad una serie di sonde (PT100) poste a diverse profondità nella neve, più precisamente a 5, 10, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 cm. Le sonde, fino al primo metro (compreso), sono inserite direttamente nel manto nevoso, le altre sono calate in un pozzo precedentemente realizzato. Il campionamento impostato prevede una misura ogni minuto ed una memorizzazione del dato ogni ora; per ogni sonda viene registrato il valore medio, minimo, massimo e la deviazione standard. Lo scopo di tale campionamento è registrare la temperatura della neve a diverse profondità per tutta la durata dell'anno e verificare come la temperatura si distribuisca nella colonna di neve al variare della temperatura superficiale. Verso la metà di giugno lo strumento nello shelter SALVIETTI è stato trovato spento e, dopo i primi accertamenti, è stato possibile ricondurre il problema alla mancata alimentazione da parte della batteria che, con le basse temperature di quel periodo, aveva perso la carica. Dopo averla ricaricata lo strumento a ripreso una normale e corretta acquisizione dei dati.

## Campionamenti di Aerosol Atmosferico

I campionamenti di aerosol atmosferico sono stati effettuati con una serie di strumenti presenti nello shelter GLACIO il quale, situato a circa 700 m dalla Stazione Concordia, si trova in direzione sud-ovest rispetto ad essa in modo da ridurre il più possibile gli effetti contaminanti (per la maggior parte dell'anno infatti esso si trova sopra vento).



Testa di misura del campionatore a due vie



Interno dello shelter GLACIO, lato destro, con i campionatori di aerosol

I filtri campionati sono stati alloggiati in capsule Petri e sigillati per non incorrere in successive contaminazioni; queste operazioni sono state eseguite sotto cappa presso lo shelter. Successivamente al rientro in Base i filtri sono stati stoccati all'esterno in un container in attesa della spedizione agli istituti di competenza per le analisi.

### Campionatore TCR TECORA PM 10 – frequenza giornaliera

Il campionatore ha due vie che terminano con due teste di misura distinte alloggiate sul tetto dello shelter GLACIO. Il particolato PM 10 (Particulate Matter lower than 10  $\mu\text{m}$ ) viene raccolto su due filtri in teflon da 47 mm (efficienza  $>99.6\%$  per particelle con diametro aerodinamico equivalente di 0.3  $\mu\text{m}$ ) alloggiati ognuno in una delle due teste di misura. Il flusso d'aspirazione costante è di 38 L/min e viene fornito da una pompa a palette di grafite. Il tempo di campionamento è di 24 ore per ognuna delle due vie e quindi il cambio dei filtri viene eseguito una volta ogni due giorni. L'elevata risoluzione temporale di questo campionamento permetterà di monitorare processi di trasporto atmosferico rapido di marker chimici e di particolato proveniente da: erosione crostale, spray marino e attività biologica oceanica.

Durante il campionamento lo strumento fornisce i seguenti dati:

- numero del campione;
- tipo di ciclo e durata;
- tempo trascorso;
- flusso attuale (L/min);
- deviazione tra flusso impostato e quello istantaneo (dev.%);
- condizioni del flusso; normale "N", in allarme "Y", fuori flusso "F.S.";
- volume attuale ( $\text{m}^3$ );
- pressione atmosferica attuale (Pam kPa);
- temperatura atmosferica attuale ( $^{\circ}\text{C}$ );
- perdita di carico a causa di intasamento (dPf kPa);
- potenza erogata dalla pompa (%).

A fine campionamento si riporta il rapporto finale che visualizza i seguenti dati:

- numero del campione;
- data e ora inizio campionamento;
- durata del campionamento;
- condizioni di flusso;
- flusso medio dello strumento durante il campionamento, condizioni attuali (Qa) e normalizzate (Qs);
- volume totale campionato espresso in condizioni attuali (Va) e normalizzate (Vs);
- pressione atmosferica media (Pam);
- massima perdita di carico raggiunta (dPf);
- temperatura atmosferica media (Ta);
- deviazione di flusso tra il campionato effettivo e l'impostato (dev%).

Verso il 18 giugno lo strumento ha avuto dei problemi nella regolazione del flusso che non raggiungeva o non riusciva a mantenere il valore impostato. Dopo aver assicurato l'estraneità di problemi legati alla pompa, la causa è stata individuata nel cavo del connettore che gestisce la regolazione del flusso.

### Campionatore FAI HYDRA PM 10 – frequenza 4 giorni

Questo strumento è dotato di due linee di campionamento (A e B) con altrettante pompe e termostati per la regolazione della temperatura delle stesse. Lo strumento necessita anche di aria compressa per permettere il movimento dei pistoni che movimentano i filtri posti nei due caricatori (*Loader* e *Unloader*). Lo scorrimento dei filtri avviene attraverso un piatto che ruota e sposta gli stessi. Anche in questo caso il particolato atmosferico viene raccolto su filtri in teflon da 47 mm, con un flusso d'aspirazione costante di 38.3 L/min, fornito da pompe a pistone, per un tempo di campionamento di 96 ore per ciascun filtro. Il periodo di campionamento più lungo, consente la raccolta di una maggiore quantità di particolato che permetterà la caratterizzazione chimica completa dei componenti presenti nell'aerosol atmosferico di Dome C anche a livello di tracce.



Teste di misura del campionatore FAI HYDRA sul tetto dello shelter GLACIO

A seguito della rottura di uno dei campionatori TCR TECORA, dal primo maggio è stato ripristinato anche il canale B dello strumento, per poter proseguire con i campionamenti giornalieri. Lo strumento consente infatti l'impostazione di un diverso tempo di campionamento per ogni canale, cosicché sul canale A è proseguito il campionamento a 96 h e sul B è stato impostato a 24 h con un rapporto tra i due canali uguale a  $A/B = 4$ . I filtri da analizzare devono essere inseriti correttamente nel caricatore *Loader* secondo la sequenza ABBBBBBBBB e così via.

Nell'arco dell'anno, questa strumentazione ha presentato alcuni problemi.

1. Verso la fine di maggio il canale B ha rilevato sia un mal funzionamento da parte della pompa che problemi con il *Leak Test* (segnalatore di perdite lungo il circuito). Il problema della pompa è stato risolto sostituendo dei fili elettrici mentre la causa del *Leak Test* anomalo non è stato identificato ma con la messa a punto della pompa è leggermente diminuito. In un secondo momento è stato possibile ricondurre questo problema al mal inserimento di una serie di tubicini sulla parte destra della scheda. Una volta risistemati questi il problema è pressoché scomparso.
2. Il giorno 8 giugno si è verificato un mal funzionamento nei pistoni a causa di una perdita nel circuito dell'aria compressa.
3. Il 19 giugno, a seguito di un'interruzione generale della corrente, il fusibile dell'alimentazione generale dello strumento si è bruciato causando lo spegnimento dello stesso.
4. Il giorno 11 settembre la pompa B è stata trovata spenta e da allora lo strumento ha segnalato una serie di mal funzionamenti: piatto in posizione errata, problemi con i pistoni e problemi alle valvole.
5. Lo strumento è stato portato in Base dove è stato possibile sistemare la valvola mal funzionante ma nulla si è potuto fare per il posizionamento del piatto che, a causa della rottura dei sensori, risulta essere sempre in posizione errata.
6. Nonostante il sollecito supporto fornito dall'assistenza FAI Instruments non è stato più possibile riprendere le misure.

### Campionatore di Aerosol atmosferico su 4 classi dimensionali - Dekati

Il corpo dello strumento è sempre un TCR TECORA ma la testa di campionamento è differente in quanto si tratta di un impattore inerziale a 4 stadi Dekati con all'interno 4 filtri montati in serie. Questa particolare tipologia di costruzione del sistema di campionamento permette di suddividere, in diverse classi dimensionali, il particolato atmosferico in funzione del diametro aerodinamico equivalente delle particelle. In particolare si ottengono le seguenti classi dimensionali:

1. Particolato con diametro aerodinamico equivalente maggiore di 10  $\mu\text{m}$ ;
2. Particolato con diametro aerodinamico equivalente compreso tra i 10  $\mu\text{m}$  ed 2.5  $\mu\text{m}$ ;
3. Particolato con diametro aerodinamico equivalente compreso tra i 2.5  $\mu\text{m}$  ed 1  $\mu\text{m}$ ;
4. Particolato con diametro aerodinamico equivalente inferiore ad 1  $\mu\text{m}$ .

L'aerosol dei primi 3 stadi è stato raccolto su filtri in policarbonato da 25 mm, mentre l'ultimo stadio utilizza un filtro in teflon da 47 mm. Il campionamento si esegue con un flusso costante di 29 L/min, tramite una pompa a palette di grafite, per una durata di 96 ore per ciascun ciclo. Tale tipologia di campionamento permette di separare i marker chimici correlati alle sorgenti primarie (prevalentemente distribuiti sul particolato più grosso) da quelli originatisi da processi secondari (distribuiti su particelle micrometriche o sub-micrometriche).

Il giorno 24 marzo a seguito di un'interruzione generale della corrente non è stato più possibile riavviare lo strumento. Esso è allora stato portato in Base dove è stato possibile reinstallarvi il software (P14-439) e riaccenderlo. Purtroppo, successivamente, sono subentrati dei problemi con la tastiera che si è dimostrata inutilizzabile, quindi al fine di continuare con il campionamento è stato utilizzato il campionatore dedicato al carbonio e questo è stato momentaneamente sospeso.

Successivamente è stata creata una prolunga per rendere utilizzabile, per il carbonio, lo strumento TECORA senza più la tastiera, che veniva usato per il Dekati. La prolunga, creata da Jonathan Zaccaria, permetteva di impartire i comandi allo strumento rovinato agendo sulla tastiera di quello funzionante. Malauguratamente lo strumento ha rilevato ulteriori problemi riguardanti il flusso di campionamento e quindi non è stato più possibile utilizzarlo.

### Aerosol atmosferico per la determinazione del carbonio

Sempre mediante un campionatore TECORA Echo PM è stato raccolto l'aerosol, senza operare selezioni dimensionali, su filtri in quarzo da 47 mm trattati termicamente prima dell'inizio del campionamento. Questa tipologia di filtri permette di effettuare la determinazione del carbonio organico ed elementare. I campionamenti sono stati effettuati a cicli alternati di 1 e 2 settimane, con un flusso d'aspirazione costante di 38.3 L/min, ottenuto con una pompa a palette di grafite. Dal mese di aprile, dietro richiesta del responsabile, sono stati effettuati solo cicli di 2 settimane.

Alla fine di gennaio non è stato più possibile riavviare lo strumento dopo un'interruzione generale della corrente. Contattata l'assistenza si è provato a reinstallare il programma ma la versione fornita non era quella corretta e quindi, non riuscendo a risolvere il problema, lo strumento è stato rispedito in Italia ed è stato sostituito con quello di ricambio presente in Base. Il campionamento dell'aerosol atmosferico per la determinazione del C è stato più volte sospeso per utilizzare il campionatore per portare avanti campionamenti ritenuti più importanti. Infine è stato totalmente sospeso dall'11 settembre.



Testa di misura del campionatore TECORA per la determinazione del carbonio

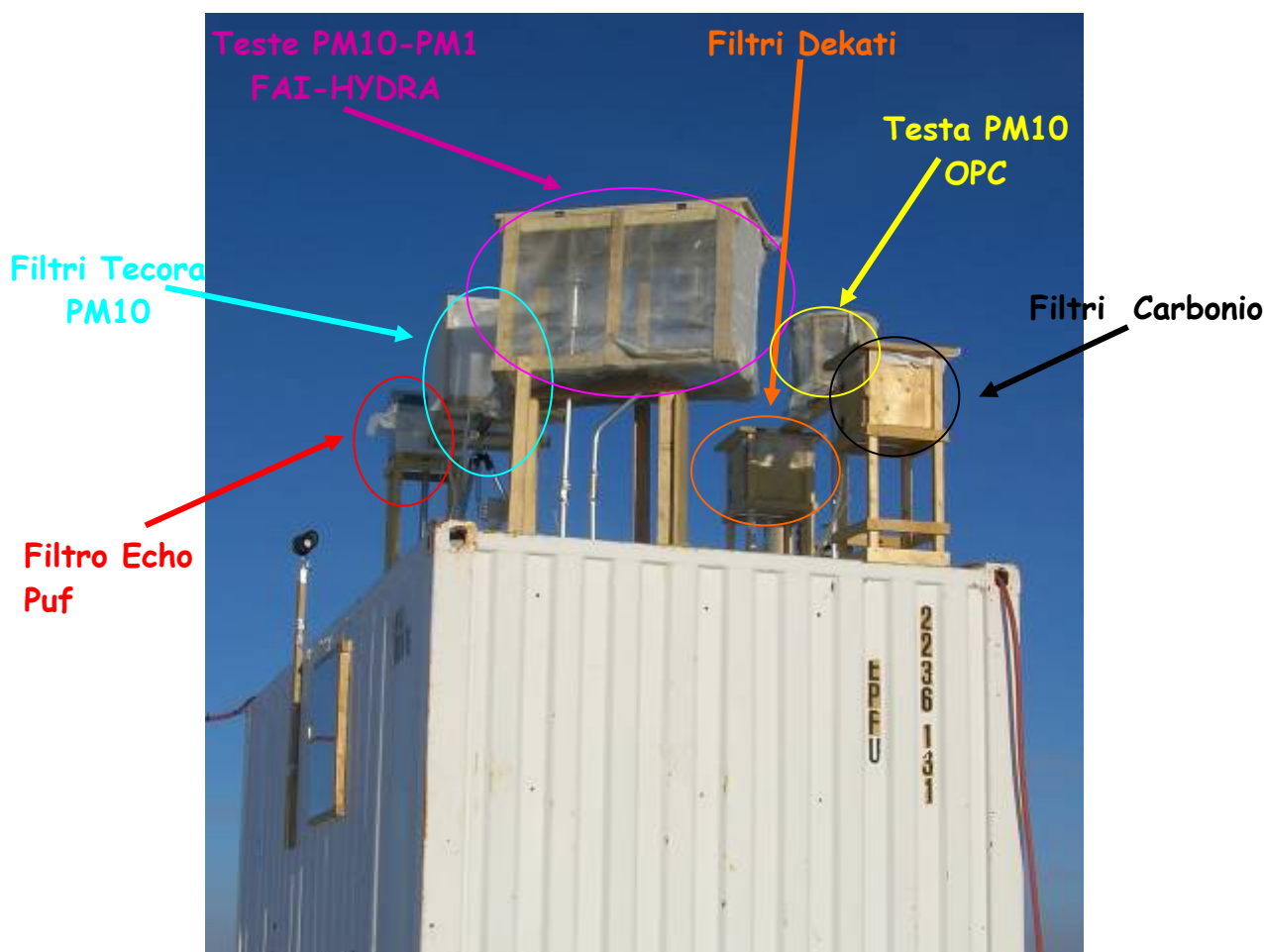
### Aerosol atmosferico per le polveri insolubili ECHO PUF

Il campionatore utilizzato è un ECHO PM TECORA con una pompa a girante e l'aerosol viene raccolto, senza operare selezioni dimensionali, su filtri in polycarbonato da 140 mm. Il campionamento ha avuto una durata di un mese per ciascun filtro, con un flusso d'aspirazione di 200 L/min. Il particolato sarà analizzato per la caratterizzazione chimica delle particelle di polvere insolubili al fine di individuare le attuali sorgenti (Sud America, Australia, coste deglacciate dell'Antartide) del particolato minerale continentale che raggiunge Dome C.

### Lettura in tempo reale di aerosol

Tramite un OPC (Optical Particle Counter) è stato possibile contare e suddividere in numerose classi dimensionali comprese tra  $0.3 \mu\text{m}$  e  $16 \mu\text{m}$  le particelle di aerosol atmosferico con una risoluzione temporale di 5 minuti. Il campionatore utilizzato è un OPC Monitor Multichannel FAI con una pompa a pistone. Queste misure permetteranno di valutare le improvvise variazioni del particolato atmosferico a Dome C dovute a veloci processi di trasporto dalle aree costiere.

Il giorno 23 ottobre il software del programma si è bloccato probabilmente per un danno al disco rigido ma, non avendo in Base nessun pezzo di ricambio, non è stato possibile riavviare il campionamento.



Tetto dello shelter GLACIO con le teste di misura dei diversi campionatori.

### Manutenzione e Pulizia

Particolarmente importante, per ottenere un campionamento ottimale, è eseguire una periodica manutenzione degli apparati dedicati alla misura dell'aerosol atmosferico presenti nello shelter GLACIO. In particolare, maggiori controlli devono essere effettuati sulle pompe e sulle teste di campionamento.

Per quanto concerne le pompe, dopo la rottura di una delle membrane della sola pompa di questo tipo presente nello shelter, sono rimaste in uso solo pompe con palette di grafite. La loro manutenzione consiste nel controllarne la dimensione con un calibro un volta al mese. In origine la larghezza delle palette è di 150 mm e l'utilizzo è consigliato sino a quando raggiungono i 100 mm.

Quest'anno la rottura delle palette di grafite si è verificata solo una volta. Inoltre a questo tipo di pompe vanno sostituiti periodicamente (ovvero quando visivamente molto sporchi) i filtri dell'aria.



Periodicamente, soprattutto nel periodo invernale più freddo, è necessario ripulire le teste di misura PM10 ed ingrassarne le guarnizioni. Inoltre, dopo giornate di vento particolarmente forte è necessario ripulire gli alloggiamenti delle teste di misura poste sul tetto dello shelter GLACIO.



Filtri dell'aria usati per le pompe.



Testa PM 10 smontata per la pulizia.



Accumulo di neve attorno alla testa di misura dell'OPC dopo una giornata di forte vento.



Neve accumulata attorno alle due teste di misura PM 10 del TECORA giornaliero.

Infine, i filtri in teflon utilizzati per la raccolta dell'aerosol sono stati sottoposti, prima dell'uso, ad un lavaggio con acqua ultrapura, così come le capsule Petri ed Aquaria dove i filtri stessi vengono inseriti a campionamento terminato. Inoltre, dopo ogni ciclo di campionamento anche i vari supporti portafiltro sono stati lavati con acqua ultrapura.

Ogni qualvolta si esegue il cambio dei filtri allo shelter, l'operazione viene eseguita sotto cappa ed indossando guanti in lattice non sterili e senza borotalco.



## Rapport d'hivernage AstroConcordia

Cyprien Pouzenc, IPEV (France)

### Introduction

Ce rapport rend compte des activités d'AstroConcordia menées par Cyprien Pouzenc et Denis Petermann durant le cinquième hivernage à la station franco-italienne Concordia, en 2009.

Note: Denis ayant quitté ses fonctions en astronomie aux deux tiers de l'hivernage pour rejoindre l'équipe technique pour des raisons de mésentente avec le personnel du laboratoire d'astrophysique H. Fizeau de l'Université de Nice / Sophia Antipolis, Cyprien a mené le dernier tiers de l'hivernage seul.

### 1 Programmes de recherches

Chaque programme à la charge des hivernants est traité l'un après l'autre, par ordre alphabétique des noms des programmes.

#### 1.1 ASTEP Sud

Responsable du programme : Tristan GUILLOT

Laboratoire : Observatoire de la Côte d'Azur

##### Activité routinière

- Transfert des données de l'ordinateur astep3 sur des disques durs USB externes.

##### Activités ponctuelles

- Fabrication et mise en place d'un pare-lumière bafflé à la feutrine afin de limiter le dépôt de neige sur la vitre de l'abri et les reflets dus à la Lune.
- Mise à jour des fichiers de configurations des logiciels dédiés au programme.
- Déneigement de la vitre de l'abri à la main.
- Mise en station de l'instrument.
- Réglage de la mise au point.

##### Gestion des problèmes rencontrés

- Modifications profondes du dispositif de régulation de la température de l'abri et de l'instrumentation suite à des problèmes d'irrégularités thermiques.
- Modification du réseau fibre optique avec l'accord et l'aide de l'hivernant responsable informatique consistant en la suppression de la ligne 1 Gb au profit d'une ligne 100 Mb suite à d'importants problèmes de communications.
- Remplacement de l'ordinateur ASTEP1 par l'ordinateur ASTEP2 suite à d'importants problèmes de communications entre l'ordinateur et l'ensemble des installations (régulation thermique, caméra, électronique, réseau...) et à un dysfonctionnement général.
- Dysfonctionnement logiciel du Robofocus. Problème réglé en reconfigurant le système.
- Dysfonctionnement du disque dur interne dédié au stockage des données de l'ordinateur ASTEP3. Problème réglé par extraction du disque défectueux et changement de la partition de sauvegarde.

*Remarque.* Différentes améliorations des logiciels SAVE\_ASTEP et RUN\_ASTEP ont été opérées par les responsables du programme suite aux remarques et commentaires formulés par les hivernants.

*État du programme.* Le programme a bien fonctionné durant toute la fenêtre d'observation hivernale. 10 To de données sont stockés sur des disques durs USB externes.

#### 1.2 BLDC

Responsable du programme : Christophe GENTHON

Laboratoire : Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

##### Activité routinière

- Déneigement des sondes (anémomètres/girouettes, sondes ventilées et sondes non-ventilées).

##### Gestion des problèmes rencontrés

- Le module Ethernet du datalogger BLDC2 étant tombé en panne, les sauvegardes des données doivent se faire sur place, via la connexion RS-232.
- Suite à l'extraordinaire événement, inexplicable, survenu à la tour américaine, les sondes ventilées 2, 3, 4 et 5 sont littéralement explosées et leurs supports totalement désaxés, tout comme les supports des sondes non-ventilées 3 et 4. L'anémomètre/girouette 3 est lui aussi explosé. Les sondes cassées sont démontées et ramenées à la station.
- Suite à un problème de connectique, amélioration du branchement de l'alimentation électrique des sondes de température.

*Remarque.* Durant l'hiver, les anémomètres/girouettes sont enneigés en permanence. Certains sont bloqués par le froid, d'autres tournent sur eux-mêmes. Un déneigement manuel n'est pas toujours efficace et son effet dure très peu de temps.

*État du programme.* Le programme a bien fonctionné durant toute la période précédant la nuit polaire. Durant la nuit, les anémomètres/girouettes ont fonctionné avec beaucoup de difficultés à cause du froid et du givre. Après l'évènement survenu à la tour américaine, toutes les sondes non-affectées fonctionnent correctement. 60 Mo de données sont stockées en double exemplaire sur le serveur de sauvegarde POLLUX.

### 1.3 COCHISE

Responsable du programme : Lucia SABBATINI

Laboratoire : Università Roma "Tre"

#### Activités ponctuelles

- Mise à jour du fichier de configuration du logiciel de dégivrage du miroir.
- Contrôle du fonctionnement du canon à neige censé déneiger localement le miroir primaire.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- Avec le fort vent le télescope a basculé, venant buter contre la monture. Mise en position verticale de l'instrument. La couronne de l'axe des hauteurs est endommagée, mais cela ne semble pas empêcher son bon fonctionnement.
- Le système d'automatisation du canon à neige ne semble pas opérationnel. Branché manuellement, ce dernier fonctionne correctement. Différentes configurations ont été testées pour tenter de faire fonctionner le dispositif automatiquement ; apparemment sans succès.

*État du programme* Le programme de dégivrage a bien fonctionné durant toute la période hivernale. Le canon à neige ne fonctionne quant à lui que par branchement manuel. L'accident provoqué par le vent n'a pas eu d'incidence sur la conduite du programme car la mise en position verticale de l'instrument était de toute façon programmée pour la même période. Les données sont stockées sur l'ordinateur de contrôle CAMISTIC.

### 1.4 DIMM

Responsable du programme : Éric ARISTIDI

Laboratoire : Laboratoire H. Fizeau

#### Activités routinières

- Recherche de l'étoile étudiée par balayage du ciel.
- Retourneement des câbles.
- Dégivrage ou déneigement du masque.
- Orientation du masque.
- Réglage de la mise au point.
- Réglage des jeux moteurs.
- Modification du logiciel d'acquisition pour changer les distances de mesures entre les deux images de l'étoile étudiée.

#### Activités ponctuelles

- Réalisation et pose d'une prise extérieure pour le branchement d'une raquette de commande.
- Modification et amélioration du rack de contrôle de la régulation thermique.
- Amélioration de la thermalisation du chercheur électronique.
- Modification du logiciel d'autoguidage pour écarter l'étoile étudiée des zones lumineuses du capteur en journée.
- Déneigement du chercheur électronique.
- Mise en station de la monture.
- Alignement de l'instrument sur le Soleil.
- Image disque du disque dur système de l'ordinateur de contrôle.
- Sauvegarde des données 2008 sur DVD.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- Échec de la mise en place d'un ordinateur de contrôle récent pour cause d'incompatibilité logicielle. L'ancien système est conservé.



- De très importants problèmes d'autoguidages dus à une mauvaise conception logicielle limitent les observations. Problème résolu après modification dudit logiciel.
- Suite à des problèmes de condensation à l'intérieur de la caméra *Pixelfly* installée au foyer, cette dernière est régulièrement ramenée au labo pour séchage.
- Suite à une panne, remplacement de la caméra *Pixelfly* installée au foyer.
- Suite à des blocages mécaniques, graissage de la couronne des ascensions droites.

*État du programme.* Le programme a fonctionné durant tout l'hivernage. Son efficacité s'est notablement accrue suite aux différentes améliorations logicielles opérées par les hivernants. 53 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegarde POLLUX.

### 1.5 DTP

Responsable du programme : Christophe GENTHON

Laboratoire : Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

#### Activité routinière

- Déneigement de la sonde.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- Des problèmes de fonctionnement de l'électronique installée dans le shelter Hélène sont survenus à cause du froid. Problèmes résolus après plusieurs heures de chauffage.

*État du programme.* Le programme a très bien fonctionné durant tout l'hivernage. 60 Mo de données sont stockées en double exemplaire sur le serveur de sauvegarde POLLUX.

### 1.6 Gattini

Responsable du programme : Anna Marie MOORE

Laboratoire : Caltech Optical Observatories

#### Activité routinière

- Déneigement des vitres protectrices des caméras.

#### Activités ponctuelles

- Laborieuse compilation d'un nouveau pilote pour les caméras, faisant suite à plusieurs tentatives infructueuses.
- Mise en place d'un filtre sur l'objectif de la caméra SBC.
- Réglages de la configuration logicielle.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- De nombreux redémarrages manuels de l'ordinateur de contrôle installé dans le faux-plafond sont nécessaires. Dû à l'inefficacité de l'onduleur à tenir la charge même en cas de courtes coupures, le problème a été réglé en changeant ses batteries.
- D'importants travaux informatiques et logiciels ont été nécessaires pour rendre le programme en partie opérationnel.

*Remarque.* Ce programme de dernière minute n'a été attribué aux hivernants que la veille de leur hivernage.

*État du programme.* Après résolution des problèmes informatiques, le programme a correctement fonctionné durant les derniers mois de la fenêtre d'observation. Malgré le succès de la compilation du nouveau pilote pour les caméras, la caméra SBC ne daigne toujours pas fonctionner. Les données sont stockées sur l'ordinateur de contrôle GATTINI.

### 1.7 Givre

Responsable du programme : Gilles DURAND

Laboratoire : Commissariat à l'Énergie Atomique de Saclay

#### Activités ponctuelles

- Mise à jour du fichier de configuration du logiciel dédié au programme.
- Modification des consignes de températures.
- Arrangement du câblage dans le shelter de la tour américaine.
- Changement de place et d'orientation de la lampe et de la caméra de la rampe à 5 mètres.

- Tests des fusibles.
- Déneigement de l'espace situé entre les sondes et les caméras de contrôle.
- Déneigement des sondes.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- Des problèmes réguliers de communications entre les caméras et la baie informatique nécessitent un redémarrage à distance des caméras ; pas toujours efficace.
- Suite à des travaux effectués sur la tour américaine, un outil est tombé sur l'une des sondes de la rampe à 5 mètres, l'endommageant.

*État du programme.* Le programme a très bien fonctionné durant tout l'hivernage. Les données sont stockées sur la baie informatique givre.

### **1.8 GSM**

Responsable du programme : Aziz ZIAD

Laboratoire : Laboratoire H. Fizeau

#### Activités routinières

- Recherche de l'étoile étudiée par balayage du ciel.
- Retournement des câbles.
- Dégivrage ou déneigement des masques.
- Orientation des masques.
- Réglage des mises au point.
- Réglage des jeux moteurs.
- Modification des logiciels d'acquisitions pour changer les distances de mesures entre les deux images de l'étoile étudiée.
- Suppression des données des mois précédents du disque dur de l'ordinateur de contrôle, de capacité insuffisante.

#### Activités ponctuelles

- Réalisation et pose de prises extérieures pour le branchement d'une raquette de commande.
- Déplacement de la prise secteur extérieure gênant le passage des câbles.
- Modification et amélioration des racks de contrôle de la régulation thermique.
- Modification et amélioration des chercheurs électroniques.
- Modification des supports des chercheurs électroniques afin de les monter sur les queues d'arondes situées sous les instruments dans le but d'éviter les collisions.
- Modification des logiciels d'autoguidages pour écarter l'étoile étudiée des zones lumineuses des capteurs en journée.
- Changement du disque dur interne de l'ordinateur de contrôle de 40 Go pour un disque dur de 80 Go afin de gagner en autonomie.
- Remise en état des différents connecteurs.
- Déneigement des chercheurs électroniques.
- Mise en station des montures.
- Alignement des instruments sur le Soleil.

#### Gestion des problèmes rencontrés

- Échec de la mise en place d'un ordinateur de contrôle récent pour cause d'incompatibilité logicielle. L'ancien système est conservé.
- De très importants problèmes d'autoguidages dus à une mauvaise conception logicielle limitent les observations. Problèmes résolus après modification desdits logiciels.
- Un problème logiciel limite les sauvegardes de données une fois minuit passé. Problème résolu après modification des logiciels.
- Suite à des blocages mécaniques, graissage des couronnes des ascensions droites.
- Suite à une panne du port série n°2 de l'ordinateur de contrôle, mise en place d'une carte PCI multi-ports séries.

*État du programme.* Le programme a fonctionné durant tout l'hivernage. Son efficacité s'est notablement accrue suite aux différentes améliorations logicielles opérées par les hivernants. 225 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegarde POLLUX.

## 1.9 LUCAS

Responsable du programme : Luc ARNOLD  
Laboratoire : Observatoire de Haute-Provence

### Activité routinière

- Runs d'observations d'avril à septembre - à raison de quelques jours par mois - qui accaparent totalement l'opérateur durant les nombreuses heures que durent chacun d'entre-eux.

### Activités ponctuelles

- Réalisation et pose d'une prise pour le branchement d'une raquette de commande à l'intérieur de la coupole.
- Modification et amélioration du rack de contrôle de la régulation thermique.
- Câblage et installation de l'ordinateur de contrôle dans l'abri LUCAS.
- Alignement de la lunette guide et réglage de l'orientation des caméras.
- Réglages des différentes mises au point.
- Pose d'un câble sur la monture permettant de contrôler la rotation de l'instrument.
- Thermalisation de la webcam montée sur la lunette guide.
- Amélioration de la connectique.
- Réalisation d'une bague facilitant le réglage de mise au point de la caméra au foyer guide.
- Réalisation d'une planche à flat à l'intérieur de la coupole et mise en place d'une commande à distance de la lampe halogène l'éclairant.
- Réalisation et mise en place d'un diviseur optique à miroir basculant commandé à distance.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à des problèmes de communications avec les webcams dus aux convertisseurs USB/RJ45 défectueux et à l'une des caméras elle aussi défectueuse, la webcam au foyer a été remplacée par une caméra *Pixelfly* pour laquelle une adaptation mécanique a été réalisée afin de pouvoir la fixer. Le câblage et les adaptations électroniques nécessaires à la thermalisation et régulation thermique de la nouvelle *Pixelfly* ont aussi été réalisés. Les convertisseurs USB/RJ45 défectueux de la webcam montée sur la lunette guide ont été remplacés par un hub USB préalablement isolé.
- Suite à des problèmes de reflets dans l'instrument, le support du miroir secondaire et la fente d'entrée du spectrographe ont été bafflés avec de la feutrine.
- Dû à une thermalisation insuffisante, l'ensemble de l'instrumentation est très froid et l'obturateur de la caméra bloqué. Plusieurs allers-retours de l'instrument entre la plate-forme astro et le labo sont nécessaires à la refonte complète et satisfaisante de l'isolation, thermalisation et régulation thermique.
- De gros problèmes de pics d'intensité électrique viennent perturber le fonctionnement de la centrale électrique de la station. Dû aux régulateurs de température électroniques, le problème a été résolu par la mise en place d'un radiateur monté en série, jouant le rôle d'atténuateur.

Remarques. La coupole fonctionne très difficilement au froid. Elle s'ouvre par saccades et les courroies détendues peuvent quitter leurs galets d'entraînements. Les moteurs ont besoins d'être chauffés préalablement afin de mieux fonctionner. À noter que même fermée, la coupole se remplit de neige par fort vent.

État du programme. Après les multiples interventions, le programme a très bien fonctionné durant toutes les fenêtres d'observations. 7 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegarde POLLUX.

## 1.10 MAST

Responsable du programme : Gilles DURAND  
Laboratoire : Commissariat à l'Énergie Atomique de Saclay

### Gestion des problèmes rencontrés

- Remplacement de l'alimentation 24 volts, défectueuse.
- Suite à l'extraordinaire événement, inexpliqué, survenu à la tour américaine, certaines sondes sont tordues et d'autres totalement démantibulées à cause des fixations desserrées. Les redresser et les resserrer n'ont pas été des tâches trop ardues.

Remarque Quelques problèmes de communications réseaux entre le shelter de la tour et la tente Cochise sont à noter, sans source identifiée.

État du programme Après changement de l'alimentation défectueuse, le programme a très bien fonctionné durant tout l'hivernage. Les données sont stockées sur la baie informatique CAMISTIC.

## 1.11 MOSP

Responsable du programme : Aziz ZIAD

Laboratoire : Laboratoire H. Fizeau

### Activités routinières

- Changement d'orientation du bloc d'acquisition deux fois par lunaison.
- Retournement des câbles.
- Dégivrage de la lame de fermeture.
- Réglage des jeux moteurs.
- Alignement de la lunette guide.

### Activités ponctuelles

- Réalisation et pose d'une prise extérieure pour le branchement d'une raquette de commande.
- Fixation de la prise secteur extérieure.
- Modification et amélioration du rack de contrôle de la régulation thermique.
- Mise en place d'un disque dur USB externe de 1 To pour la sauvegarde des données.
- Création d'un programme informatique de compression des données par lot.
- Mise en place d'un KVM fonctionnel.
- Mise en station de la monture.
- Amélioration de la connectique.
- Réglage de la mise au point.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à un dysfonctionnement des logiciels d'acquisitions et d'autoguidage, le premier a été modifié et amélioré, et le second réécrit.
- Suite à des blocages mécaniques, graissage de la couronne des ascensions droites.

Remarque. À trop basse température, la caméra ne fonctionne pas. La thermalisation du bloc d'acquisition est à améliorer.

État du programme. Le programme a très bien fonctionné durant la fenêtre d'observation s'étendant de juin à septembre. 319 Go de données sont stockés sur le disque dur USB externe de MOSP.

## 1.12 PAIX

Responsable du programme : Jean VERNIN

Laboratoire : Laboratoire H. Fizeau

### Activités routinières

- Analyse quotidienne des acquisitions de la nuit passée.
- Retournement des câbles.
- Dégivrage de la lame de fermeture.
- Réglage des jeux moteurs.
- Réglage de la mise au point.

### Activités ponctuelles

- Modification de la connectique et du support de la caméra surveillant la plate-forme astro afin de pouvoir la dédier à PAIX.
- Mise en place d'un éclairage à LED activable à distance afin de pouvoir surveiller l'instrument dans l'obscurité.
- Amélioration du chercheur électronique de SBM pour l'utiliser sur PAIX durant la nuit polaire.
- Réalisation des câblages nécessaires au chercheur électronique.
- Réalisation et pose d'une prise extérieure pour le branchement d'une raquette de commande.
- Modification et amélioration du rack de contrôle de la régulation thermique.
- Tests d'acquisitions en vue de la campagne d'observation de l'an prochain.
- Amélioration de la connectique.
- Mise en station de la monture.
- Équilibrage de l'instrument.
- Sauvegarde des données 2008 sur DVD.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à d'importants problèmes de régulation thermique dans l'abri de PAIX ainsi que dans son instrumentation, l'ensemble du câblage, de l'électronique et de l'informatique présent dans l'abri a été transporté au labo, ainsi que le bloc d'acquisition monté sur l'instrument. L'ensemble de la thermalisation du bloc d'acquisition - brûlé - a été refait en totalité. Dû à d'importants dysfonctionnements, l'électronique et le câblage du rack de régulation ont été refaits en totalité. L'isolation, la thermalisation et la ventilation de l'abri ont été modifiés et grandement améliorés.
- Suite à des problèmes de communications entre la caméra principale et l'ordinateur de contrôle, les convertisseurs USB/RJ45 ont été ôtés au profit d'un câble USB plus long.
- Suite à des problèmes de vibrations et de turbulence, les paravents censés protéger l'instrument ont été ôtés, améliorant grandement les conditions d'observations.
- Suite à des blocages mécaniques, graissage de la couronne des ascensions droites.

Remarque. Des petits ronds d'origine inconnue sont visibles sur le capteur de la caméra principale et gênent notablement l'analyse des acquisitions.

État du programme. Après la refonte complète de la thermalisation de l'ensemble du programme, celui-ci a très bien fonctionné durant toute la fenêtre d'observation. 60 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegardes POLLUX.

### **1.13 SBM**

Responsable du programme : Jean ARNAUD

Laboratoire : Laboratoire H. Fizeau

#### Activités routinières

- Retournement des câbles.
- Réglage des jeux moteurs.
- Guidage manuel de l'instrument sur le Soleil.

#### Activités ponctuelles

- Modification et amélioration du rack de contrôle de la régulation thermique.
- Réalisation et pose d'une prise extérieure pour le branchement d'une raquette de commande.
- Réalisation d'un nouveau support de chercheur électronique, plus rigide et simple à régler.
- Écriture d'un script d'archivage des données se substituant à la fonction intégrée au programme d'acquisition, non fonctionnelle.
- Démontage et transport de l'instrument de la plate-forme astro au labo à fin de stockage pour la nuit polaire. Transport et montage en sens inverse au retour des conditions favorables au bon fonctionnement de l'instrument pour la nouvelle saison.
- Réalisation d'un chercheur électronique - isolé, thermalisé, et régulé - basé sur une webcam et un chercheur optique afin de pouvoir opérer un suivi automatique du Soleil.
- Réalisation du câblage de contrôle du nouveau chercheur électronique.
- Image disque du disque dur système de l'ordinateur de contrôle.
- Amélioration de la connectique.
- Mise en station de la monture.
- Équilibrage de l'instrument.
- Sauvegarde des données 2008/2009 sur DVD.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à un dysfonctionnement des convertisseurs USB/RJ45 du nouveau chercheur électronique, l'ancien chercheur électronique prêté à PAIX est remis en place.
- Dû à l'inexistence d'une ligne de chauffage pour le chercheur électronique, celle du chercheur électronique de MOSP est empruntée.

Remarque. Dû à une thermalisation insuffisante, l'instrument ne peut supporter de trop basses températures, réduisant ainsi la fenêtre d'observation de manière significative.

État du programme. Le programme a très bien fonctionné durant toute la fenêtre d'observation du début d'hivernage. 8 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegardes POLLUX.

## 1.14 SONIC

Responsables du programme : Éric ARISTIDI, Christophe GENTHON et Tony TRAVOUILLO

Laboratoires : Laboratoire H. Fizeau, Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement et Caltech Optical Observatories

### Activité routinière

- Déneigement des sondes.

### Activités ponctuelles

- Équilibrage du circuit électrique entre les deux séries de sondes.
- Arrangement et étiquetage du câblage.
- Modification et amélioration des scripts pour une meilleure gestion des données.
- Regroupement physique et logiciel des six sondes sur un seul datapacker.
- Stockage au labo astro du second datapacker, en spare.
- Modification et amélioration de l'architecture logicielle et informatique à fins de simplification et d'adaptation à la nouvelle configuration.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à la panne de l'une des alimentations électriques, une nouvelle alimentation prêtée par la salle radio est mise en place.
- Suite à d'importants problèmes de communications entre les sondes et le datapacker, toutes les sondes ainsi que la datapacker ont été reconfigurés afin d'obtenir un fonctionnement satisfaisant.
- Suite à de très importants problèmes électriques, le programme est momentanément arrêté. Un tableau électrique dédié au programme est fabriqué et mis en place dans le shelter de la tour américaine.
- Suite à l'extraordinaire événement, inexplicable, survenu à la tour américaine, les sondes sont légèrement désaxées. Les redresser n'a pas été une tâche trop ardue.

### Remarques

- Suite au regroupement des six sondes, un nouveau logiciel de calcul des moyennes horaires a été développé par les responsables.
- Les sondes 2 et 3 ayant perdu leur calibration sans raison apparente, d'importants échanges sont menés avec le constructeur, Applied Technologies, Inc. Une nouvelle calibration est nécessaire.
- Malgré les modifications et améliorations générales de l'ensemble du programme, certaines sondes s'enneigent en hiver. Le problème pourrait provenir des boîtiers électroniques - non-chauffés et installés à l'extérieur - qui ne supporteraient pas le froid.

État du programme. Après la refonte complète du circuit électrique, le programme a très bien fonctionné durant toute la première et dernière partie de l'hivernage ; des problèmes d'enneigement survenant durant la nuit polaire. 13 Go de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegardes POLLUX.

## 1.15 SR50

Responsable du programme : Christophe GENTHON

Laboratoire : Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement

### Activité routinière

- Déneigement de la sonde.

### Activité ponctuelle

- -«Nettoyage» du contenu de la carte Compact Flash.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Des problèmes de fonctionnement de l'électronique installée dans le shelter Hélène sont survenus à cause du froid. Problèmes résolus après plusieurs heures de chauffage.
- Des problèmes de fonctionnement de la carte Compact Flash sont résolus après formatage de cette dernière.

État du programme. Le programme a bien fonctionné durant tout l'hivernage. 50 Mo de données sont stockés en double exemplaire sur le serveur de sauvegardes POLLUX.

## 1.16 SUMMIT

Responsable du programme : Gilles DURAND  
Laboratoire : Commissariat à l'Énergie Atomique de Saclay

### Activité routinière

- Déneigement de la fenêtre de l'instrument.

### Activité ponctuelle

- Contrôle du fonctionnement du canon à neige.

### Gestion des problèmes rencontrés

- Suite à un dysfonctionnement général du programme, toutes les connexions ont été revues et le câblage déneigé, résolvant le problème.

Remarque. Suite à d'importants dysfonctionnements du canon à neige, ce dernier a été testé par branchement direct, permettant ainsi d'identifier le programmeur comme source du problème. Plusieurs configurations différentes ont été testées afin d'obtenir un fonctionnement satisfaisant du programmeur ; sans succès.

État du programme. Après résolution de la panne générale, le programme a bien fonctionné durant tout l'hivernage ; à l'exception du canon à neige. Les données sont stockées sur la baie informatique CAMISTIC.

## 2 Divers

### 2.1 Activités d'extérieur

#### Plate-forme astro

- Mise en place d'une sonde de température protégée, à deux mètres du sol, afin d'avoir une source d'information indépendante du réseau informatique local.
- Lutte permanente contre l'enneigement par déneigement des passages à la pelle.
- Réaménagement de l'informatique du shelter.
- Avec l'aide du service technique, installation d'une colonne de ventilation et d'une étagère dans le shelter.
- Remplacement des différents régulateurs de températures défectueux.
- Regroupement du contrôle de tous les régulateurs de température *Eurotherm* sur l'ordinateur de contrôle ASTEP2.

#### Shelter Hélène et shelter de la tour américaine

- Lutte permanente contre l'enneigement par déneigement à la pelle.

### 2.2 MétéoGraph

Responsable du programme : Cyprien POUZENC

Développé durant l'hivernage, ce programme de gestion des données météo de la station remplace l'ancien. Les responsables météo italiens souhaitant l'utiliser à leurs fins, des adaptations ont été nécessaires. Un manuel d'utilisation est créé.

### 2.3 Labo astro

#### Activités ponctuelles

- Remise en état des moteurs défectueux, principalement par changement des codeurs, mais aussi des axes, de la thermalisation, des graisses...
- Remise en état de la plupart des raquettes de commandes défectueuses par le changement des composants électroniques incriminés.
- Création d'une raquette de commande «plein jour» en remplaçant le filtre rouge de l'écran par un autre incolore.
- Remise en état de la plupart des panneaux de contrôle de monture défectueux par changement des composants électroniques incriminés.
- Création de câbles longs pour le contrôle d'instruments et de régulations thermiques.
- Développement d'un logiciel de gestion des montures (recherche d'une étoile par balayage du ciel, retournement des câbles...).
- Réalisation d'une documentation technique pour chacun des programmes à la charge des hivernants.
- Réalisation d'une nouvelle étagère.
- Rangement du labo.

Remarque Un certain manque de pièces détachées et de composants électroniques a rendu difficile l'entretien du matériel astronomique et informatique.

## **2.4 Pollux**

### Activités ponctuelles

- Installation et configuration du système d'exploitation.
- Mise en place de scripts de sauvegardes et d'envois d'e-mails automatiques pour tous les programmes à la charge des hivernants.
- Mise en place d'un disque dur interne de 500 Go pour une plus grande capacité de sauvegarde.
- Mise en place d'un disque dur USB externe de 500 Go pour une double sauvegarde automatique.
- Mise en place de dépôts logiciels des distributions Debian et Ubuntu GNU/Linux.
- Changement de l'alimentation électrique, défectueuse.

## **2.5 Sun**

### Activités ponctuelles

- Installation et configuration du système d'exploitation.
- Mise en place d'un serveur multimédia ouvert à tous et d'un serveur de fichiers interne à AstroConcordia.

## **2.6 Remarques d'ordre général**

Aucun problème de communication avec les différents responsables des programmes n'est à déplorer. Tous ont su montrer de l'intérêt pour notre travail et répondre rapidement à nos requêtes.

Le départ de Denis a évidemment eu une forte incidence sur ma charge de travail. Néanmoins, la situation est restée tout à fait gérable. Il ne semble pas que cela ait eu une quelconque néfaste conséquence sur la conduite et l'efficacité des différents programmes de recherches.



## Chimie de l'Atmosphère

Caroline Jullian, Lab. de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, CNRS, Saint Martin d'Hères (France)

Mes activités ont été axées sur 5 programmes effectués pour la plupart pour le compte du LGGE de Grenoble et relevant de la chimie de l'atmosphère et de la glaciologie. Je me suis occupée également des lâchers de ballons ozone.

Mon travail a consisté en l'acquisition d'échantillons, la plupart des analyses étant réalisées en France ou sur place durant l'été.

Ce rapport a pour but de synthétiser l'ensemble des activités menées cette année pour chacun des responsables concernés, d'indiquer quelles ont été les principales difficultés rencontrées et de donner quelques conseils aux prochains hivernants en chimie de l'atmosphère.

### 1. Programme CESOA 903 – Michel LEGRAND

La réalisation des manips liées au programme CESOA a occupé le plus clair de mon temps. C'est la première année qu'un hivernant était dédié à ce programme, seuls les échantillonnages par filtration et le suivi de l'ozoneur étaient assurés par d'autres hivernants les années précédentes.

Les installations relatives au programme CESOA se localisent en trois endroits différents : le shelter Glacio (filtrations LV et HV, impacteur, dénudeurs), la tour américaine (filtrations LV à 3 niveaux) et enfin les labos 34 et 35 (manips DMS/DMSO et ozoneur).

#### 1.1 Manips effectuées au shelter Glacio

Au shelter Glacio, je me suis occupée de 4 manips destinées à recueillir des aérosols ainsi que des gaz acides.

J'ai fonctionné selon le schéma suivant qui m'a permis de répartir équitablement la charge de travail et de disposer de l'espace nécessaire sous la hotte du labo 34 :

Semaine A : changement des pastilles de l'impacteur le vendredi (2 A-R) : préparation des tubes dénudeurs le lundi et lancement du prélèvement le mardi pour un arrêt le jeudi.

Semaine B : pas de changement des pastilles de l'impacteur : préparation des tubes dénudeurs le lundi et lancement du prélèvement le mardi pour un arrêt le vendredi au moment des changements de filtres.

Deux types de filtration sont effectués au shelter Glacio : **bas débit (LV) et haut débit (HV1)**. Les filtres sont changés chaque semaine. Un blanc filtre est réalisé chaque mois et un blanc pro tous les deux mois. Tous les filtres LV utilisés doivent subir plusieurs lavages au méthanol et rinçages à l'eau avant toute utilisation (les filtres HV sont préparés en France avec un passage au four à haute température). Cette opération de lavage est réalisée périodiquement pour une trentaine de filtres.

Je n'ai pas rencontré de problème particulier quant à ces deux manips, la préparation des supports et des filtres ainsi que leurs changements sur place chaque vendredi étant des opérations de routine. *A noter que les filtres quels qu'ils soient, les tubes dénudeurs et les pastilles impacteur à mettre en place doivent être préparés la veille de leur installation au plus tôt. Rincer et annoter également les accuvettes destinées à recueillir les échantillons.*

Laura et moi avons été surprises de trouver certaines de nos pompes arrêtées en allant au shelter et ceci à plusieurs reprises. Pour ma part, cela s'est produit uniquement pour les pompes LV et HV ce qui est étrange et sans raison apparente (?).

47 filtres HV1 et 53 filtres LV (échantillons et blancs) ont été stockés en vu d'être rapatriés pour analyse.

**Un impacteur** à changement bi-mensuel y est également en fonctionnement. Le maniement de cet appareil n'est pas toujours aisé l'hiver mais il est robuste ce qui facilite son entretien et son utilisation. Seuls quelques joints ont cassé à cause du froid. *Il convient de laisser le système retrouver une température ambiante avant de le démonter pour récupérer les pastilles contenues dans chacun des 12 étages.*

Ces pastilles étaient à l'origine recouvertes de feuilles en polycarbonate mais celles-ci étant en nombre insuffisant, nous avons palier à cette pénurie en utilisant des pastilles recouvertes d'aluminium. Ces deux types de pastilles ont été utilisés alternativement jusqu'à l'épuisement des pastilles en polycarbonates remplacées définitivement par les pastilles recouvertes d'alu. La préparation de ces pastilles est réalisée par séries au labo 35.

260 accuvettes (échantillons et blancs) ont été stockées pour cette manip.

La troisième manip est celle des **tubes dénudeurs**. Leur période de fonctionnement a été maintenue de façon alternative entre 2 et 4 jours par semaine. Ces tubes sont non seulement en verre mais ils sont aussi très fins et donc très fragiles. Certains se sont donc cassés malgré l'étui de protection, et plus grave, certaines pièces de connexions dont je n'avais pas de pièce de rechange l'ont été aussi. Ceci m'a contraint à modifier la ligne de prélèvement de façon provisoire. Des nouvelles pièces devraient arriver en début de campagne d'été.

*Astuces pour les prochains hivernants : au shelter, ne pas laisser la vis de serrage du collier du bas ouverte l'hiver car il est ensuite difficile de la refermer la fois suivante. Avant de démonter les tubes au labo, laisser l'ensemble retrouver une température convenable ce qui diminue le risque de casse au niveau des tuyaux et surtout des connexions (vis).*

215 accuветtes ont été stockées (échantillons et blancs) pour cette manip.

## 1.2 Les filtres LV de la tour américaine

Trois supports de filtres bas débits sont situés sur la tour américaine à 10, 25 et 45 m de hauteur. Durant la campagne d'été 2008-2009, ces filtres étaient changés tous les 3 jours. Durant l'hivernage ils l'ont été de manière hebdomadaire avec une période d'échantillonnage plus grande durant la période de nuit totale en fonction de la météo et des possibilités d'accompagnement.

Je n'ai pas eu de problème technique mise à part la défectuosité d'un des manomètres (celui de l'échantillonnage à 45m).

*Conseil : à partir de 5 à 6m/s préférer un autre jour pour aller changer les filtres. Le mieux est de monter tout en haut et de les changer à la descente. Cela permet de moins souffrir du froid.*

73 filtres ont été stockés pour cette manip (échantillons uniquement).

## 1.3 Manips effectuées depuis les labos 34 et 35

Au niveau de la base, je me suis occupée d'un ozoneur à mesures en continu avec calibration mensuelle ainsi que de manips de mesures de DMS et DMSO.

Les concentrations mesurées par l'**ozoneur** ont présenté une légère déviation par rapport à celles obtenues les années précédentes. J'ai amené l'ozoneur jusqu'au shelter de glaciologie afin de voir si l'influence de la base pouvait être mise en cause mais il s'est révélé que les concentrations mesurées étaient identiques aux deux localités. J'ai donc procédé au changement des tubes d'entrée en téflon ainsi qu'à celui d'une électrovanne.

Seules la calibration de l'appareil et la récupération des données nécessitent l'intervention d'un opérateur. *A ce propos, il est à noter la mise en place d'un câble USB qui nécessite la permutation régulière des ports COM 3 et 4 utilisés pour la connexion PC-ozoneur.* Par ailleurs, une alarme « bench temperature » se déclenche dès que le capot de l'ozoneur est fermé. Je n'ai pas pu modifier la valeur consigne et l'ozoneur a dû rester partiellement ouvert toute l'année afin d'éviter un échauffement. A voir durant la campagne d'été.

*Conseil : contrôler de manière régulière que de la neige ne s'est pas accumulée dans le tuyau de prélèvement ce qui entraîne une chute dans les concentrations d'ozone mesurées.*

Plus d'une quarantaine de fichiers de sauvegarde ont été créés et envoyés aux responsables à raison d'un fichier par semaine.

Les deux analyses **DMS** et **DMSO** nécessitent entre 3 et 4 journées de travail dans la semaine. La matinée est consacrée à l'étalonnage de la chromatographie en phase gazeuse (CPG) et l'après-midi à l'analyse des échantillons.

Ce sont les manips qui m'ont posée le plus de difficultés notamment d'un point de vu de la contamination pour le DMS et de l'usure des pompes de prélèvement pour le DMSO.

*Conseil : l'hiver, pour éviter que le trou utilisé pour les prélèvements de DMS/DMSO/ozone ne se bouche, laisser y un à deux tuyaux en permanence.*

Pour la manip DMS nous n'avons pas réussi à localiser le problème malgré des prélèvements réalisés en parallèle à l'extérieur et à différents endroits de la base. Il m'a fallu également transporter le matériel de prélèvement jusqu'au shelter afin de faire des mesures comparatives avec l'air échantillonné autour de la station. La contamination que nous avons pu observer a eu lieu essentiellement au mois de juillet avec quelques journées aux mois de mai, août et septembre. Malgré les tests et une enquête auprès des hivernants, aucune explication n'a pu être trouvée à la survenue de ces pics aux concentrations importantes.

L'utilisation des pièges au perchlorate pour capturer l'humidité entraîne parfois la formation de bouchons au niveau des vannes 3 voies de la CPG. Ces bouchons sont constitués de petits morceaux de laine de verre qui s'agglomèrent et qui deviennent gênants en réduisant le débit de passage des canisters. C'est une chose à surveiller.

*Conseil : En cas de chute du débit indiqué par le compteur Brooks vérifier 1/ les fuites et 2/ la formation d'un bouchon au niveau des intersections « entrée DMS » et « entrée boucle (inject) » (lors de la fabrication des pièges perchlorate penser à laisser un peu plus de 1cm de libre sur un des côtés destiné à être fixé sur le tuyau « échantillon DMS », cela limite le risque d'entraînement de laine de verre et donc de formation d'un bouchon).*

En ce qui concerne la manip DMSO, l'utilisation d'eau acidifiée pour le prélèvement a entraîné une usure des pièces au niveau des pompes ce qui a modifié le débit de pompage. La réparation d'une des pompes a été nécessaire et une révision complète des 2 pompes utilisées est prévue cet été (comme pour celles de l'ensemble des manip). J'ai mis en place deux nouveaux filtres le long de la ligne de prélèvement, dont un piège à gouttelettes, afin de limiter le transport d'eau vers les pompes. Ce transport a entraîné durant la campagne d'été dernière et en début d'hivernage la mise hors service de 2 compteurs volumétriques qui n'ont pas pu être remplacés. Le débit sur la ligne ne peut dorénavant être mesuré que lorsque le compteur de la ligne dénudeurs est disponible. Afin qu'il ne risque pas d'être endommagé il est placé avant la chambre à nébuliser. Le reste du temps, il faut se contenter d'une estimation en fonction des débits des jours précédents que l'on a pu mesurer. Malgré la mise en place de ces différentes mesures je pense que le problème est persistant. Une solution durable devra être trouvée.

D'autres problèmes se sont posés sur cette manip qui a dû être interrompue durant un mois : extinction de la flamme CPG à répétition, explosion régulière du bouchon du barboteur, usure d'une vis micrométrique qui a dû être court-circuitée à défaut de pièce de rechange, changement du barboteur, valeurs de blancs élevées...

La CPG a fonctionné 134 jours et permis l'analyse de plus de 230 échantillons DMSO et plus d'une centaine de journées DMS.

J'ai essayé d'améliorer quelques petites choses au niveau des labos qui facilitent le travail en faisant gagner du temps et en rendant les installations plus fonctionnelles : réparations au niveau de la vanne 3 voies de la CPG, de la chaîne d'eau ELGA, rangement et tri, rédaction de fiches utilisateur...

L'inventaire a été tenu à jour et la liste du matériel à acheter communiquée au fur et à mesure, notamment celle des pièces de rechange à acquérir pour l'ordinateur dont l'unité centrale a dû être changée en cours d'hivernage.

J'ai eu des contacts très réguliers avec les responsables de ce programme ce qui a permis de résoudre au mieux et le plus rapidement possible les problèmes rencontrés. Je me suis toujours sentie épaulée et mes questions ont trouvé réponses rapidement. C'est agréable de sentir qu'on travaille en équipe malgré l'éloignement et surtout de constater que les efforts fournis sur le terrain ne sont pas vains.

## **2. Programme NITEDC 1011 – Joël SAVARINO**

Les activités que j'ai réalisées pour ce programme de recherche ont consisté à effectuer des prélèvements de neige et à m'occuper d'un système de filtration haut débit.

Les activités relatives à ce programme sont menées au shelter Glacio et dans la zone dite du « bout du monde » pour les prélèvements de neige.

### 2.1 Les prélèvements de neige

Les prélèvements de neige ont été de 3 sortes :

- des prélèvements de neige de surface deux à trois fois par semaine
- des prélèvements hebdomadaires de neige sur des tables d'essais au nombre de 3 : une table de neige naturelle et deux tables de neige artificielle où était étudiée l'action des UV (des plaques de plexiglas filtraient ou non les rayons du soleil)
- la réalisation d'un puit de 20 cm chaque mois, seule, ou aidée de Jonathan Zaccaria.

*Conseil : Pour faciliter l'ouverture des sacs au moment de la réalisation des puits et rendre plus aisé le travail de la personne venue aider (cela lui évite d'avoir à retirer une paire de gants), préparer les annotations des sacs à l'avance et constituer des poignées avec du scotch alu. Pour les prélèvements hebdomadaires de neige, profiter du premier jour favorable de la semaine correspondant à un jour de visite au shelter.*

Le gros problème qui s'est posé dans la récolte de ces échantillons de neige a concerné les tables de prélèvement. Celles-ci ont été, en quelques jours, complètement enfouies sous l'action du vent aux alentours de la mi-juillet. Malgré mes efforts pour retirer la neige qui s'accumulait au fur et à mesure, le vent n'a pas cessé de réduire mes efforts à néant et il m'a fallu demander de l'aide pour les dégager totalement puis les déplacer. Ceci a été fait à la mi-août. Plusieurs hivernants se sont portés volontaires (Eric Lotz, Eric Tragin, Denis Petermann et Alex Salam) et je les en remercie quand on voit le travail qui a été nécessaire.

L'action du vent a donc été néfaste à cette activité et a entraîné de gros dégâts au niveau du matériel, notamment sur les plaques de plexiglas utilisées pour l'étude de l'action des UV. D'autre part, l'expérimentation a dû être écourtée. En effet, si j'ai pu récupérer la neige artificielle qui était sur l'une des

tables, ça n'a pas été le cas pour l'autre qui avait été trop durement atteinte. Il m'a donc fallu répartir la neige restante sur les deux tables et fixer un nouveau temps  $t_0$  de début d'expérimentation (retour du soleil). Le partage de la neige prévue initialement pour une seule table a donc conduit à son épuisement plus rapide et les derniers prélèvements ont été effectués le 8 octobre 2009.

Au total, 94 échantillons de neige de surface et 38 échantillons de neige issue des tables de prélèvement ont été recueillis. Onze puits ont par ailleurs été réalisés ce qui représente plus d'une centaine d'échantillons.

## 2.2 Prélèvement haut débit HV2

La réalisation du prélèvement hebdomadaire haut débit (HV2) mené depuis le shelter Glacio n'a pas posé de problème. Il a juste fallu effectuer des tests de débits à partir du mois de juin.

Ces mesures de débit ont été rendues nécessaires du fait du retrait du compteur permanent sur la ligne de prélèvement à cause de l'usure de ses roulements. La solution adoptée devant l'absence de pièces de rechange est donc de mesurer le débit, à l'aide d'un compteur indépendant du programme CESOA, en fin et début de prélèvement afin de contrôler la perte de charge entre ces deux moments.

Les filtres ont été recouverts de neige tout l'hiver et ont dû être mis à sécher sous la hotte avant leur conditionnement.

41 filtres ont été stockés dans le container à échantillons et plus d'une cinquantaine de mesures de débits ont été effectuées.

Des contacts réguliers ont été échangés avec le responsable du programme. Un inventaire du matériel a été réalisé en vue de la future campagne d'été.

## 3. Programme de GLACIOLOGIE 902 - Eric LEFEVRE

Ma participation à ce programme a consisté en une veille quotidienne du bon fonctionnement du système d'acquisition des mesures et au débogage en cas de problème du dit système, notamment suite aux blacks. Cette activité a été menée depuis le labo 33 d'astronomie.

Au total, une trentaine de dossiers de sauvegarde ont été créés, un pour chaque problème survenu, la majorité du temps, suite à une coupure d'électricité.

*Conseil : contrôler de façon journalière le bon enregistrement des données et réaliser un enregistrement manuel test. A la suite de chaque black vérifier la création d'un nouveau dossier de sauvegarde et la bonne poursuite des mesures.*

## 4. Programme CONCORDIASI 914 - Christophe GENTHON

Mon activité vis-à-vis de ce programme s'est résumée à déneiger les instruments lorsque c'était nécessaire. L'hiver, les bénéfices sont de courte durée car les sondes se recouvrent rapidement de neige.

Le 8 octobre en me rendant à la tour avec Cyprien Pouzenc, nous avons découvert une hécatombe. Les sondes de mesure de température 2, 3, 4 et 5 avec soufflerie étaient brisées et les 3 et 4 sans soufflerie pendouillaient dans le vide. Des sondes de Gilles Durand étaient également désaxées et la queue d'une des girouettes avait disparu.

Aucune explication valable n'a été avancée. Il semblerait que de tels phénomènes dans une moindre mesure se soient déjà produits sans qu'on sache les expliquer...

## 5. Programme OZONE POLAIRE 912 – Marion MARCHAND

Un lâcher ozone se décompose en deux phases. La première consiste à étalonner la sonde et la seconde (trois jours plus tard au minimum) correspond au lâcher à proprement parler. Je me suis occupée, seule ou avec Laura, de préparer les sondes ozone avant leurs lâchers qui ont toujours été effectués en binôme une puis deux fois par mois à partir du mois d'août, période qui correspond à l'apparition du trou dans la couche d'ozone au dessus du continent.

Je voudrais dire aux responsables de ce programme qu'ils devraient montrer plus d'intérêt au travail des hivernants en contrôlant les données envoyées, en confirmant leur bonne réception et surtout en répondant aux mails d'interrogations concernant les résultats ou des problèmes techniques. J'imagine que leur travail doit être très prenant mais il est nécessaire de maintenir avec les hivernants des échanges réguliers.

Tous nos lâchers hivernaux ont été inefficaces du fait des faibles altitudes atteintes par les ballons. Ce fût très frustrant de ne pas parvenir à résoudre ce problème et de constater que tous nos efforts restaient sans effet. A partir du mois de mars, les ballons ozone n'ont plus dépassé la barre des 17 000m voire des 13 000m ce qui est très insuffisant.

Des échanges de mails ont eu lieu avec l'OHP, la base de DdU et les anciens hivernants pour tenter de trouver une solution à ce problème d'altitude. Il nous a fallu également usiner une partie des sondes de conception plus anciennes afin d'y pouvoir fixer les cartes électroniques.

Nous avons diminué la pression de gonflage de 2 à 1.5 bar, diminuer le poids au gonflage de 1860 à 1720 g, tenter un temps de fioulage différent voire un non fioulage du ballon...

Le premier lancer efficace fut celui du 29 octobre avec 27 782 m atteints ce qui pourrait résulter du réchauffement de la stratosphère. 110 ppb ont été mesurés lors de ce sondage, révélant la présence d'un trou dans la couche ozone (<220 ppb).



## SERVIZIO SANITARIO

a cura del Dr Fabio Catalano, Responsabile della Organizzazione Sanitaria del PNRA - S.c.r.l.

Il Dott. Eric Lotz è arrivato a Concordia il 17.12.2008 in affiancamento al dr. Roberto Rainis, medico del periodo invernale 2008. Nella prima fase è stato per lo più impegnato nella presa in carico del *medical*: istruzione sull'uso delle apparecchiature, loro localizzazione, ispezione e presa visione della dotazione farmacologica del *medical*.

### Medical Team:

E' stata precocemente organizzata una squadra di pronto intervento in grado di intervenire all'esterno della Base per recuperare eventuali vittime di infortuni e una equipe medico chirurgica comprendente, oltre al Dott. Lotz, il Dott. Salam, medico dell'ESA, e quattro partecipanti alla permanenza invernale. Il personale non sanitario è stato accuratamente ed approfonditamente formato a svolgere i compiti di supporto in caso di attivazione della sala operatoria per una eventuale emergenza, in particolare sono state fornite informazioni dettagliate riguardanti l'asepsi, il lavaggio pre-operatorio delle mani, la vestizione chirurgica, la sterilizzazione dello strumentario, il monitoraggio dei parametri vitali del paziente. La formazione si è conclusa con una simulazione per quanto possibile aderente alla realtà.

### Attrezzature sanitarie:

Purtroppo già dai primi giorni di marzo l'apparecchio per analisi cliniche Reflotron ha cessato di funzionare e non è stato possibile provvedere ad una sostituzione immediata. Un nuovo apparecchio è stato acquistato, ma è stato possibile inviarlo a Concordia solo nella successiva campagna estiva.

L'apparecchio per raggi X, ormai obsoleto, anche se funzionante, ha dato problemi di eccessiva esposizione ai raggi per ottenere immagini sufficientemente nitide. Si è provveduto ad acquistarne uno nuovo, più moderno e particolarmente adatto ad essere impiegato in situazioni difficili anche da personale non esperto. Anche questo apparecchio è stato inviato a Concordia all'inizio della successiva stagione estiva.

Un monitor multiparametrico è stato ripetutamente invocato dal Dott. Lotz che, pur risultando in carico, non veniva trovato, ipotizzandone un suo spostamento in altra sede al seguito di qualche paziente. Nella successiva stagione estiva è stato invece ritrovato dai medici proprio a Concordia.

Un nuovo erogatore di ultrasuoni della poltrona odontoiatrica è stato acquistato.

L'apparecchio per anestesia ha funzionato per circa sei mesi, poi le due celle di ossigeno previste per una scadenza dopo diciotto mesi hanno cessato di funzionare, probabilmente a causa delle condizioni ambientali (alta quota e rarefazione dell'aria), che hanno determinato alterazione nelle membrane sensibili. L'utilizzazione dell'ossigeno a circuito aperto, ovvero senza calibrazione della miscela ossigeno/aria, era comunque possibile.

Uno dei caricabatteria dei due ossimetri portatili, identici, ha cessato di funzionare durante il periodo invernale e non è stato possibile ripararlo con le attrezzature ed i ricambi disponibili sul posto. La cosa non ha costituito problema in quanto con il caricabatteria dell'altro apparecchio si sono potuti ricaricare entrambi.

Il Dott. Lotz ha suggerito la realizzazione di una guida contenente un programma di manutenzione delle attrezzature elettromedicali.

### Farmaci:

All'inizio della permanenza invernale il Dott. Lotz ha provveduto a verificare la presenza dei farmaci previsti nell'inventario fornitogli prima della partenza. Ha rimosso i prodotti scaduti ed ha provveduto ad aggiornare le liste con le nuove forniture. Nel mese di giugno ha inoltrato in Italia un primo elenco di farmaci da reintegrare per la successiva stagione estiva e nel mese di settembre un secondo elenco di farmaci e materiali di consumo da reintegrare per la successiva stagione invernale.

### Visite mediche e interventi di pronto soccorso:

Durante il periodo di permanenza invernale il Dott. Lotz ha affrontato 103 problemi, la maggior parte dei quali di scarso rilievo come traumatismi delle mani, turbe del sonno ed alterazioni intestinali. Si è anche verificata una ipertensione arteriosa che ha richiesto un trattamento farmacologico prolungato. In varie circostanze è stato necessario utilizzare la poltrona odontoiatrica.

### Partecipazione alle attività di ricerca:

Il Dott. Lotz ha prestato la propria collaborazione al medico inviato dall'ESA, Dott. Salam, nelle sue attività scientifiche ed in particolare ha collaborato ai Progetti: *CHOICE, BLUELIGHT, NIGHTSOCKS, COMICS, SUIVI PSYCHOLOGIQUE*

Il Dott. Lotz ed il Dott. Salam hanno anche scritto insieme alcuni articoli scientifici.



**Realizzazione di una guida pratica del servizio sanitario a Concordia:**

Il Dott. Lotz ha elaborato una guida pratica in inglese riguardante la organizzazione del Servizio Sanitario a Concordia, le procedure di evacuazione, la formazione sanitaria del personale, immagini ed elenchi delle attrezzature disponibili:

- Introduction
- Organisation of Concordia Medical Service
- Medical evacuation
- Medical training
- Safety exercises
- Work accident
- Telemedicine
- Cleaning of the hospital
- Emergency bags
- Pharmacy
- Garbage
- Summer Camp
- Reports
- Medical files
- Storage
- Safety box / Tanita weight machine
- ECG / Ultrasound
- X-ray
- Oxygen extractor / Humidifier
- Dental chair
- Autoclaves
- QBC
- Reflotron
- Hyperbaric chamber
- Anaesthetic machine
- Portative respirator

